FUNKSCHAU 24

Zeitschrift für Rundfunk- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

50. Jahrgang
17. November 1978
DM 3.50
öS 30.– sfr 3.50

8 Seiten MIKROCOMPUTER

Audiovisuelles auf der Photokina

2. Trend-Untersuchung: Das Image der Elektronik-Branche
Bauanleitung: Textspeicher für Fernschreiber

Investitionen in neue Technologien

Zwang und Risiko in der Elektroindustrie

„Kennzeichnend für die wirtschaftliche Situation in der Bundesrepublik Deutschland sind neben dem schwachen Wachstum und dem zunehmenden Wettbewerb vor allem der deutliche Strukturwandel. Er ist an sich grundsätzlich nichts Neues, aber er tritt in Stagnationsphasen und auch dann, wenn, z. T. aus politischen Gründen, zu lange eine Strukturerhaltungspolitik getrieben wurde, besonders hervor", erklärte Dr. Walter Cipa auf dem zum 14. Male abgehaltenen Technischen Presse-Colloquium von AEG-Telefunken in Braunlage. Es sei eine der hervorragendsten Aufgaben des Unternehmers, die Strukturverschiebungen frühzeitig zu erkennen, ihnen zu begegnen oder sie mitzubestimmen.

In der Elektroindustrie, so sagte Dr. Cipa, gilt dies besonders, weil die Mikroelektronik in fast alle Lebensbereiche eindringt und durch sie in sehr vielen Arbeitsgebieten technologische Veränderungen eintreten. Auch ist die Elektroindustrie sehr arbeitsintensiv und daher von den hohen deutschen Arbeitskosten besonders betroffen, schließlich ist sie exportintensiv und damit anfällig gegen Währungskursveränderungen. Auch noch andere Faktoren wie der zunehmende Import technisch anspruchsloser Produkte und das geänderte Umweltbewußtsein spielen eine Rolle.

Also haben sich die Randbedingungen geändert mit der Folge, ja mit dem Zwang für die Elektrounternehmen zur Herstellung hochwertiger, umweltfreundlicher und auf neuen Technologien basierender Produkte. Was Walther Rathenau, Sohn des Gründers der AEG, im Jahr 1908 sagte, gilt uneingeschränkt noch heute: *„Die größte geschäftliche Stärke und eigentlich die einzige ist der Vorsprung im Gegenstand, in Beziehungen, in technischen Erfahrungen, in Organisation, in Arbeitsweise. Befasse Dich heute mit den Geschäften, die andere in einem Jahr machen werden, und Du bedarfst keiner Kunstgriffe, keiner Diplomatie und keiner Verhandlungskunst."*

Überleben heißt, stets technologisch einen Schritt vor den anderen zu sein. Die deutsche Elektroindustrie trägt diesen Anforderungen durch hohe Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen von 5 bis 5,5% vom Umsatz Rechnung. Bei AEG-Telefunken sind es 6% und in ihrem Unternehmens-Bereich Nachrichten- und Verkehrstechnik sogar 15,5%. Bei Investitionen in neue Technologien liegen unbestritten Chancen und Risiken eng beieinander. Das Risiko besteht in der Ungewißheit, ob eine ausreichende Marktdurchdringung und eine ausreichende Verzinsung des eingesetzten Kapitals gelingen. Bei neuen Technologien kann man aber im Anfangsstadium leider keine Aussage darüber machen, ob diese Investition überhaupt zu einem marktfähigen Produkt führt, und auch nicht über die aufzuwendenden Kosten. Das Risiko steigt insbesondere dann, wenn die Forschungs- und Innovationszeit besonders lang ist. Dann vergrößert sich nämlich die Ungewißheit, ob zum Zeitpunkt der Markteinführung noch die gleichen Marktbedingungen existieren, wie man sie zu Beginn prognostiziert hat. Vielleicht hat die Konkurrenz inzwischen ein gleichwertiges oder gar besseres Produkt auf den Markt gebracht!? Oder die Präferenzen der Abnehmer bzw. die Einstellung und die Bedürfnisse haben sich geändert – oder gar untersagen neue Gesetze die Einführung bzw. erschweren sie.

Dr. rer. nat. Walter Cipa, Vorsitzer des Vorstandes von AEG-Telefunken
„Die Neugierde ist die Mutter der Forschung"

Dr. Cipa deutete an, daß sein Unternehmen diese Risiken schmerzlich auf dem Gebiet der Kernreaktorprojekte und auch bei der Bildplatte erfahren mußte. Bei der letzteren war der Mißerfolg vom Markt her bedingt. „...wir hätten das früher erkennen müssen!"

Wie man Risiken mindert, ist theoretisch einfach zu sagen: Indem man sie minimiert, wobei neben unternehmenseigenen Bemühungen auch gewisse staatliche Rahmenbedingungen hinzukommen müssen. In der Praxis ist das alles viel schwieriger. Forschung und Entwicklung (F + E) müssen sich stets an den Unternehmenszielen ausrichten, denn Kreativität um ihrer selbst willen ist unproduktiv. Alle Aktivitäten müssen letztlich immer nach Marktgesichtspunkten ausgerichtet werden – noch wichtiger als die Höhe der Aufwendungen ist deren gezielter Einsatz, um die Effizienz zu steigern. Weil die Verkürzung der Innovationszeit ein zentral wichtiger Punkt ist, muß der Personal- und Sachaufwand erhöht werden. Dr. Cipa warnte aber vor der Annahme, daß die Funktion zwischen Forschungs- und Entwicklungsaufwand und den Forschungsergebnissen einen linearen Verlauf aufweist.

Das frühzeitige Erkennen bzw. Verhindern von Fehlentwicklungen ist eine Frage der Organisation und der ständigen Rückkopplung zwischen Entwicklung und Vertrieb, denn nur so kann vermieden werden, am Markt vorbei zu entwickeln.

Fast noch wesentlicher aber sei der Mut, ein Projekt, selbst wenn es schon im Stadium des Prototyps oder gar der Null-Serie ist, zu stoppen, wenn es keinen Erfolg mehr verspricht. Die Produktions- und Marketingkosten können nämlich in der Elektroindustrie ein Vielfaches der bis dato aufgelaufenen F+E-Aufwendungen ausmachen. Daß dabei eine hohe psychologische Barriere zu überspringen ist, liegt auf der Hand.

AEG-Telefunken geht konsequent diesen Weg. Als Beispiel für erfolgreiche Investitionen sei auf die Lichtleiter-Technik und auf die Erfolge mit Solarzellen verwiesen; letztere werden nunmehr nicht nur in der Raumfahrt, sondern auch beim Bau von terrestrischen Solargeneratoren benutzt. FS

Mitteleuropas Rundfunk im Genfer Wellenplan

Seite 1194

Der europäische Radiohörer, der gern über die Grenzen hinweghören möchte, dürfte den neuen Genfer Wellenplan für LW und MW mit einiger Skepsis betrachten. Auf den 120 Mittelwellen werden nämlich nicht weniger als 51 Megawatt-Sender mit 1000 und mehr kW Sendeleistung arbeiten. Nicht viel besser ist das Bild bei der Langwelle. In den hier zur Verfügung stehenden 15 Kanälen dürfen 23 Sender diese großen Leistungen abstrahlen.

Audiovisuelles auf der 15. Photokina

Seite 1215

Auf der 15. Photokina wurde zwar viel über die Audiovision geredet, aber die erwartete „audiovisuelle Durchdringung" des Photogeschäftes machte sich kaum bemerkbar. Unser Bericht stellt verschiedene in Köln gezeigte Neuheiten auf dem Gebiet der Audiovision und der Kamera-Elektronik vor.

Bildschirmterminal für Mikrocomputer

Seite 1224

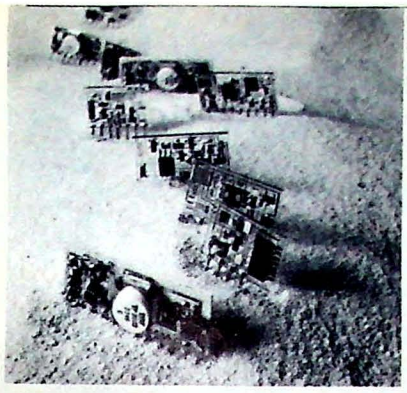
Als Eingabe-Ausgabe-Einheit für Mikrocomputer verwendet man normalerweise sogenannte Bildschirmterminals. Sie bestehen aus einer ASCII-Tastatur, die heute schon für weniger als 200 DM komplett zu haben ist, und einem Videoteil, dessen Selbstbau sich durchaus noch lohnt. Die hier beschriebene Schaltung gestattet die Anzeige von 16 Zeilen mit je 32 Zeichen auf einem üblichen Schwarzweiß-Fernsehempfänger. Als Speicher kann die RAM-Karte aus Heft 10/1978, Seite 473, dienen.

Textspeicher für Fernschreiber

Seite 1229

Da gebrauchte Fernschreiber und mittlerweile auch Datensichtgeräte schon recht preiswert erhältlich sind, verbreitet sich die Betriebsart RTTY, also Funkfernschreiben, unter den Funkamateuren recht schnell. Um häufig wiederkehrende Standardtexte nicht jedesmal neu eintippen zu müssen, empfiehlt sich die Verwendung eines frei programmierbaren Textspeichers. Ein entsprechender Bauvorschlag unserer Rubrik Praxis & Hobby benutzt dafür die Speicher-IS 2102.

Inhalt



ZUM TITELBILD: Die abgebildeteten Dünnschichtschaltungen hat der Fotograf für eine wirkungsvolle Aufnahme in den Sand gesteckt. Sie sind ein wesentlicher Bestandteil des Vielkanal-Handsprechfunkgerätes FuG 10 a von Robert Bosch. 95 % der hier verwendeten Bauelemente sind auf Dünnschicht-Hybridschaltungen untergebracht, so auch der im Vordergrund sichtbare 1-W-Leistungsvorverstärker, der eine Fläche von nur 4 cm² einnimmt.
(Aufnahme: Robert Bosch GmbH)

Leitartikel
Zwang und Risiko in der Elektroindustrie

FUNKSCHAU express
Aktuelle Nachrichten 1185, 1186, 1187, 1188

FUNKSCHAU aktuell
Synthetische Sprache vom Chip .. 1189
Energiesparende Senderfamilie .. 1189

2. Trend-Untersuchung
Das Image der Elektronik-Branche 1190

Frequenzplanung
Der Rundfunk Mitteleuropas im neuen Genfer Wellenplan 1194

Auslandsbericht
Körtings neue Mutter: dynamisch, expansiv und doch sozialistisch ... 1198
Brief aus den USA 1208

Satelliten
Goonhilly 4 fertiggestellt 1200

Elektroakustik
Hochleistungslautsprecher mit anisotropem Mn-Al-Magnet 1200

Röhren
Die Elektronenröhre im Zeitalter des Halbleiters, 2. Teil 1201

Antennen
Schutz von Pardunenisolatoren an selbststrahlenden Antennenmasten 1206

Halbleiter
Integrierter Nf-Verstärker für 15 W 1207

Professionelle Technik
Tragbares Videobandgerät mit 8-Kopf-Queraufzeichnung 1213

Elektronik
Drahtlose Alarmanlage 1214

Ausstellungen
15. Photokina: Viel Audiovisuelles auf der Weltmesse der Photographie 1215

Mikrocomputer
Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 4. Teil 1219
KIM auf Datensuche 1222
Bildschirmterminal für Mikrocomputer, 1. Teil 1224

Tonspeicherung
Von der Tonwalze zur Bildplatte, 27. Teil 1227

Praxis & Hobby
Textspeicher für Fernschreiber ... 1229
Nf-Wobbler mit niedriger Wobbelfrequenz 1231
Ein ganz besonderer Treppenhaus-Lichtschalter 1234
Schaltungskniff: Einfacher Sägezahngenerator 1234

Farbfernseh-Service
Sonderbares Streifenband 1236

Verschiedenes
150 Jahre Franzis-Druck und -Verlag 1192

Rubriken
Neue Bücher 1235
Neue Druckschriften 1236

Neuheitenmarkt 113

Funktechnische Arbeitsblätter
Ea 72: Lautsprecherkombinationen – elektronische Weichen, Phasenfehler, Blatt 3 und 4 1209

Die nächste FUNKSCHAU erscheint als Sonderthemenheft „Musik im Auto“:

Der Sonderteil enthält u.a. folgende Beiträge:

Zur Geschichte des Autoradios; Der Weg zum Compact-Kassetten-Autoradio; Die Scheibenantenne – ein guter Kompromiß; Felderprobung von Autoradios; Störwirkung von Fremdsendern bei Autoradios; Entstörung von Kraftfahrzeugen; Hi-Fi im Auto

Abgleichfreies Farbbildsystem in Paß-Technik

Ein hochwertiger Magnetton-Aufsprechverstärker

Praxis & Hobby: Automatisches Ladegerät für Leuchtakkus, Digitales Luxmeter ohne Bereichsumschaltung, Generator mit festem Tastverhältnis, Schaltungskniff: Selbstabgleichendes SWR-Meßgerät

Heft 25 erscheint am 1. Dezember 1978 · Preis 3,50 DM

Industrie INLAND

Bei der BASF entstand vor 44 Jahren das erste Tonband – heute werden diese Produkte in 110 Länder der Erde exportiert. Bis 1965 beschränkte sich das Unternehmen auf die Herstellung von $^1/_4$-Zoll-Bändern, dann aber wurden neue Produktgruppen hinzugenommen: Computerband, Compact-Cassetten, Magnetplatten-Laufwerke für die Datenverarbeitung, Radio- und Kassettenrecorder und schließlich komplette Hi-Fi-Stereo-Anlagen. Schallplatten hingegen hat man wieder aufgegeben. Diese Aktivitäten gehören zur Sparte M + N (M = Magnetbandtechnik, N = Nyloprint, das sind spezielle photopolymere Druckplatten). Der Gesamtumsatz dieser Sparte stieg von 75 Mio. DM im Jahr 1966 auf 727 Mio. DM im letzten Jahr. Die Audioprodukte haben daran den größten Anteil. Diese Sparte hat z. Z. 3600 Mitarbeiter. Für 1979 ist Vorstellung und Markteinführung des neuen LVR-Videosystems geplant, das z. Z. in den USA mit finanzieller Beteiligung von Blaupunkt und Bell & Howell entwickelt wird.

Die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) gründete im September in Berlin ein „Software- und Innovationszentrum". Es wird sich vorrangig mit Systemanalysen und Programmen (Software) sowie mit der Umsetzung moderner Technologien in Neuentwicklungen und Verfahren (Innovation) befassen. Dabei geht es vor allem um Produktideen bei nachrichtentechnischen Geräten. Die eigentliche Erzeugnisentwicklung und die Tätigkeit des SEL-Forschungszentrums Stuttgart bleiben davon unberührt. Mit der Einrichtung des Berliner Zentrums bereitet sich das Unternehmen nach den Worten seines Vorstandsvorsitzers H. Lohr rechtzeitig auf die Entwicklung vor, die durch eine „atemberaubende Mikrominiaturisierung der Bauelemente und den Ersatz der Elektromechanik durch die Digitalelektronik" gekennzeichnet ist. SEL beschäftigt z. Z. in Berlin 3300 Mitarbeiter.

Im 1. Halbjahr 1978 stieg der Inlandsumsatz bei Büromaschinen und Büro-Datentechnik im Bundesgebiet um 35 % auf 3,54 Mrd. DM (2,55 Mrd. Datentechnik mit Teilen und Zubehör, 991 Mio. DM klassische Büromaschinen). 70 % der konventionellen Büromaschinen kommen aus dem Ausland, bei der Datentechnik sind es 50 %. Andererseits exportiert die Bundesrepublik in dem 1. Hj. 1978 60 % ihrer Erzeugnisse der Büro- und Informationstechnik.

In Ergänzung zu unserem Bericht „Günstige Konjunktur des Autoempfängers" in Heft 19/78, S. 52, teilt Blaupunkt mit, daß heute 5,5 Mio. Autosuper in bundesdeutschen PKW mit Stationstasten ausgestattet sind. Ende 1977 hatten 7 % aller Autoempfänger bereits einen Verkehrsfunkdecoder; Ende 1978 dürfte der Prozentsatz auf 12 gestiegen sein.

Während der Umsatz bei Nordmende im Jahr 1977 nicht voll befriedigte – er ging um 2,1 % auf 637,3 Mio. DM zurück – konnten in den ersten neun Monaten dieses Jahres die Erlöse um 9 % erhöht werden. Der Vorjahresrückgang wurde von der Geschäftsleitung vornehmlich auf die Aufgabe des Geschäftsbereiches Meß- und Prüfgeräte zurückgeführt. Der Ertrag war, wie zu hören ist, im Vorjahr unbefriedigend. Die Zahl der Beschäftigten blieb mit 4723 im Jahresmittel unverändert. Anlagenzugänge von 11,89 Mio. DM (Vorjahr: 9,12) wurden fast voll aus Abschreibungen finanziert. – Am Kommanditkapital von 43,6 Mio. DM ist Thomson-Brandt, Paris, mit 48 % beteiligt, 32,2 % halten die Gebrüder Mende, der Rest liegt bei Banken und Finanzierungsgesellschaften.

Industrie AUSLAND

Auf einer Veranstaltung in Frankfurt am Main, auf der Masaji Hino, Finanzchef von Matsushita, Osaka, sprach, wurde auf Anfrage nach Marktanteilen bei Videokassettenrecordern folgendes mitgeteilt:
In Japan hat das von Matsushita/JVC entwickelte und gefertigte VHS-System einen Marktanteil von 69 %; 31 % entfallen auf Betamax von Sony; in den USA ist das Verhältnis 80 % VHS und 20 % Sony-Betamax.

Die Chiba Communications Industries Ltd. (japanisch: Chiba Tsushin Kogyo KK) in Funabashi-City, Japans drittgrößter Hersteller von CB-Geräten und Transceiver für VHF/FM, steht vor der Einleitung des Konkursverfahrens. Nachdem die Schulden 2,5 Mrd. Yen erreichten, wollen die Banken keinen Kredit mehr geben. Ursache der Schwierigkeiten ist die rapide Abnahme des Exportes von CB-Geräten in die USA, ausgelöst z. T. durch die Marktsättigung und z. T. durch die verteuernde Aufwertung des Yen gegenüber dem Dollar. Das Unternehmen hatte einen phänomenalen Anstieg des Umsatzes zu verzeichnen: 1974 rd. 2 Mrd. Yen, 1975 rd. 6,6 Mrd. Yen und 1976 rd. 16,7 Mrd. Yen. 1977 und Anfang 1978 jedoch wurden die Verhältnisse immer schlechter (100 Yen = rd. 1 DM).

Sony meldet die Fertigung der zehnmillionsten Betamax-Videoakassette durch seine Tochtergesellschaft Sony Magnetic Products. Die Fertigung begann im Mai 1975. Sony verfügt in seiner japanischen Fabrik über eine Fertigungskapazität von 750 000 Betamax-Kassetten pro Monat; hinzu kommt die neue Magnetbandfabrik in Dotham/Alabama-USA mit einer Monatskapazität von 250 000 Stück. Sony verkaufte bisher etwa 700 000 Betamax-Geräte im In- und Ausland. Im dritten Quartal des laufenden Geschäftsjahres hatten Videorecorder einen Anteil von 17 % am Gesamtumsatz; er dürfte sich nach Meinung der Geschäftsleitung bis 1985 auf 25 % erhöhen, so daß auch die Kapazitäten der Band- bzw. Kassettenproduktion erhöht werden müssen.

Philips bereitet in Wien die größte VCR-Gerätefabrik Europas vor. Sie entsteht mit massiver Unterstützung der österreichischen Regierung. Letztere übernimmt die bestehende VCR-Fabrik. Die Stadt Wien stellt den Bauplatz für die neuen Gebäude zur Verfügung, der Staat gibt billige Zinskredite usw. Die Gesamtinvestition dürfte sich auf 280 Mio. DM belaufen; Fabrikationsbeginn soll 1980 sein. Die Kapazität soll im Endausbau 500 000 VCR-Geräte im Jahr betragen. In den USA werden immer wieder Gerüchte kolportiert, daß Philips in der neuen Fabrik einen ganz neuen VCR-Spieler fertigen wird, dessen Kassette die Größe der VHS-Kassette hat und dank neuer Aufzeichnungsprinzipien eine Spieldauer von acht Stunden aufweisen wird.

Aus der Ansprache von Bundeswirtschaftsminister Otto Graf Lambsdorff anläßlich der Einweihung der neuen Sony-Hauptverwaltung in Köln am 19. September:

„Über die Frage des Ausgleichs der Handelsbilanz Japan-Deutschland muß gesprochen werden, ich will hier nicht auf Einzelheiten eingehen. Ich will nur eines sagen: Es kann unsere Position nicht sein, kräftig dazu beizutragen, daß die Exporte aus Japan künstlich herabgedrückt werden und damit das Welthandelsvolumen insgesamt abnehmen muß. Es muß unsere Position sein, mit dafür zu sorgen und unseren japanischen Partnern klarzumachen, daß die Importbereitschaft, die Aufnahmebereitschaft des japanischen Marktes, verbessert wird und durch höhere Exporte in den japanischen Markt, insbesondere von Fertiggütern, eine bessere Ausgewogenheit der Handelsbeziehungen hergestellt wird. Die japanische Regierung hat auf dem ‚Gipfel' in Bonn ihre Bereitschaft dazu erklärt. Ohne die vorbehaltlose Unterstützung dieser Grundhaltung durch die japanische Wirtschaft und die japanische Industrie würde das aber nicht funktionieren."

Zur Person

Horst Ulrich, 42, ist der neue Vertriebsleiter für Unterhaltungselektronik bei Sony in Köln. Er kommt aus der Fotobranche und ersetzt den bisherigen Inhaber dieser Position, *Christian-P. Michaelis.*

Direktor Karl-Heinz Krug, Leiter der Grundig-Niederlassung Hannover, stand am 10. Oktober 25 Jahre im Dienst des Hauses. 1953 begann er seine Karriere als Reisevertreter und dann als Filialleiter in Bielefeld; 1959 ging er als Geschäftsführer zur Grundig-Niederlassung Nürnberg. 1960 wurde er zum Direktor ernannt, und seit 1963 betreut er die Niederlassung Hannover, die für Niedersachsen, Ostwestfalen und Nordhessen und seit kurzem auch für den Bezirk der Filiale Kassel zuständig ist.

Peter Petschnigg, 31, hat bei Trio-Kenwood GmbH, Heusenstamm, das Gebiet Sales Promotion übernommen. Er war seit 8 Jahren in der Branche in ähnlicher Position tätig, u.a. bei BASF, Dual und Revox.

Heinz Bahr, 50, Pressereferent im Zentralbereich Information der Philips GmbH, war am 22. Oktober genau 25 Jahre dabei. Bahr stammt aus Preetz/Holstein, absolvierte eine Rundfunkmechanikerlehre bei Prof. Kroebel im Elektroinstitut Bredeneek, woher Anfang der 50er Jahre die ersten Fernsehgeräte kamen. 1953 trat Heinz Bahr in die Service-Zentralwerkstatt der damaligen Deutschen Philips GmbH, Hamburg ein, zunächst als Gruppenleiter; er ging dann in die Fernseh-Dokumentationsabteilung der Hauptniederlassung. 1960 war es dann soweit: Heinz Bahr wechselte in die Philips-Pressestelle. Hier befaßte er sich mit der Unterhaltungselektronik und übernahm später zusätzlich die Redaktion der Kundenzeitschrift „Kontakte". Bahr hat außerdem Bücher und Broschüren geschrieben, darunter die Neufassung der „Philips-Lehrbriefe".

Kurt Schoop, Hauptgeschäftsführer der Düsseldorfer Messegesellschaft mbH, Nowea, wurde vom Bundesinnungsmeister Rudolf Ruf mit der Goldenen Ehrennadel des Bundesinnungsverbandes des Glaserhandwerks ausgezeichnet; Geschäftsführer Claus Groth erhielt die Silberne Ehrennadel. Die Überreichung erfolgte aus Anlaß der Fachmesse Glas '78 in Düsseldorf.

Andreas Munzer, Nürnberg, wird am 22. November 75. Er gehörte 48 Jahre lang, bis zu seiner Pensionierung zum Jahresende 1968, der NSF an, zuletzt als Leiter des Vertriebes. Hinter den drei Buchstaben NSF verbarg sich anfangs „Nürnberger Schraubenfabrik und Façondreherei" – heute ist es der „Fachbereich Bauteile NSF" im Konzern AEG-Telefunken. Die FUNKSCHAU berichtete über diesen tüchtigen Vertriebsmann, der auch im Verbandswesen eine große Rolle spielte, u.a. in Heft 23/1963 (zum 60. Geburtstag) und in Heft 22/1968 (zum 65. Geburtstag). Gern erfüllen wir seinen Wunsch: Er bittet alle noch lebenden Bekannten um ein Lebenszeichen an seine Anschrift 8500 Nürnberg, Bismarckstr. 108.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. eh Ernst Kramar, langjähriger Mitarbeiter wissenschaftlicher Berater der SEL, starb am 8. Oktober, 76 Jahre alt. Er trat 1927 bei der C. Lorenz AG, eine der Mutterfirmen der heutigen SEL, ein. 1932 benutzte er erstmals Ultrakurzwellen für die Navigation, woraus das seinerzeit weltweit benutzte Lorenz-Landeverfahren für Flugzeuge entstand, das später die Grundlage für das Instrumentenlandesystem (ILS) und für das VOR-Drehfunkfeuer hergab. Kramar ist auch die praktische Nutzung des Dopplereffektes für die Funknavigation zu verdanken: er wurde für seine bahnbrechenden Arbeiten vielfach im In- und Ausland ausgezeichnet. 1964 wurde er zum Honorarprofessor ernannt und 1971 erhielt er die Ehrendoktorwürde. Ernst Kramar war Inhaber von 90 einschlägigen Patenten.

Horst Große, Leiter des Rundfunkgerätewerkes Rastatt der SEL, Unternehmensgruppe Rundfunk, Fernsehen, Phono, starb nach langer Krankheit am 6. Oktober im 49. Lebensjahr. Er war 1960 eingetreten, bekleidete in verschiedenen Werken diverse Posten und übernahm 1973 die Leitung der Fabrik in Rastatt, wo zuletzt Hi-Fi-Anlagen und Reiseempfänger hergestellt wurden. Aus Krankheitsgründen mußte er diese Tätigkeit im Dezember 1977 aufgeben.

Handel und Vertrieb

Nordmende hat seinem Kundendienst den Namen System-Service gegeben. Herzstück ist die System-Service-Karte für den Fachhändler. Sie sichert ihm klare Garantieleistungen, schnelle Ersatzteilelieferung mit dem neuen Bildröhren-Vorausersatz-System, Monatssammelrechnungen für die Ersatzteile ohne Bankeinzugs-Verfahren, kontinuierliche Information mit dem Mikrofilm-Service und eine weiter ausgebaute Techniker-Schulung und Service-Beratung. Bei Bildröhren gibt es jetzt 6 Monate Garantie plus 6 Monate Kulanzregelung.

Kurz berichtet

Die Stuttgarter S-Bahn wurde von der SEL mit einer Betriebsleitzentrale ausgerüstet, versehen mit zwei Rechensystemen. Sie ist nötig, um die am Stuttgarter Hauptbahnhof zusammenlaufenden Züge aus Plochingen, Ludwigsburg und Weil der Stadt fehlerfrei einzufädeln, wobei es zu Zugfolgen von $2^1/_2$ Minuten kommen kann. ● **Im neuen Jahr wird die Grundgebühr eines Telexanschlusses in der Bundesrepublik anstatt 80 DM nur noch 65 DM monatlich kosten.** Auch die Gebühren im Datenfernübertragungsnetz Datex wurden gesenkt. ● **Nach dem Auslaufen des dritten Datenverarbeitungs-Förderprogrammes Ende 1979** wird die Bundesregierung kein viertes Programm dieser Art aufstellen. ● **Die ungarische Videoton-Gruppe fertigt im Jahr 250 000 Fernsehempfänger, darunter jedoch nur 25 000 Farbgeräte.** Von den SW-Geräten gehen 50 000 in die CSSR und 100 000 in westliche Länder vornehmlich nach Ägypten. Kaufhäuser im Bundesgebiet nehmen 30 000 SW-Portables ab. ● **Seit dem 1. Oktober nimmt die Standortverwaltung Leck/Schleswig-Holstein Bewerbungen für Ausbildungsplätze als Nachrichtengerätetechniker** und, als Aufbaustufe, als Funkelektroniker an (Standortverwaltung Leck, Klixbüller Chaussee, Tel.: (04662) 638-639. ● **Der 1978 Christopher Columbus International Communications Prize, gestiftet von der Stadt Genua,** dotiert mit einer Goldmedaille und 5 Mio. Lire, wurde am 12. Oktober an INTELSAT, die internationale Nachrichtensatelliten-Organisation, verliehen. ● **Auf über 7000 ist die Anzahl der Eurosignal-Empfänger angestiegen,** allein in den Monaten Januar bis Juli 1978 war der Zugang höher als im gesamten Jahr davor. Die Post senkt die Eurosignal-Gebühren ab 1.1.1979. ● Als Protest gegen die langweiligen Wochend-Fernsehprogramme in Südafrika **gewinnt der Verleih von Videokassetten immer mehr an Boden,** natürlich mit zugehörigem Spieler. ● Die Rockwell-Gruppe, die bekanntlich die Schließung ihrer Fernsehgerätewerke in den USA und auf Taiwan ankündigte, **hat für ihre Anlage in Taiwan einen Käufer gefunden.** ● Die dritte Halbleiterfachmesse Semicon/Europa '78 in Zürich **verzeichnete mit 3800 Spezialisten aus 25 Ländern einen Rekordbesuch. 30 % der fast 200 Aussteller kamen aus Europa.** Am technischen Symposium nahmen 1300 Gäste teil. Die nächste Semicon/Europa wird am gleichen Platz vom 11. bis 13. März 1980 stattfinden. ● Wie berichtet, wurden in der Bundesrepublik Fernseh-Umsetzer gestohlen. Der Fall kam vor den Bundestag, **die Bundesregierung erklärte dazu, daß bisher insgesamt 16 abhanden kamen,** die aber nirgendwo im Bundesgebiet in Betrieb genommen worden sind. – Es wird vermutet, daß die Geräte nach Italien verschwanden.

Grundig-Jahresabschluß 1977/78

„Ein Jahr des Säens und weniger des Erntens"

Das am 31. März zu Ende gegangene Geschäftsjahr 1977/78 war für die Grundig-Gruppe eine zufriedenstellende Zeit, gesprenkelt mit gewissen negativen Entwicklungen. Positiv die Ausweitung des Umsatzes um 10 % (1976/77: 6 %) auf 2,763 Mrd. DM, der Inlandsverkauf stieg sogar um 12 %, was weit über dem Branchendurchschnitt lag, wobei zu berücksichtigen ist, daß das Preisniveau im Berichtsjahr um 3 % zurückging. Der Auslandsabsatz stieg um 7 % (9 %); das Verhältnis Inland : Ausland liegt nunmehr bei 55 : 45. Nachdem im 1. Halbjahr 1978 dank der Fußballweltmeisterschaft eine Umsatzausweitung von 24,5 % erreicht wurde, mußte das Personal aufgestockt werden – es konnten 8,3 % mehr Mitarbeiter beschäftigt werden, und zwar im Ausland 23 % (!) und im Inland 3 %. Insgesamt schuf die Grundig-Gruppe in den letzten fünf Jahren im In- und Ausland mehr als 10000 Arbeitsplätze; am 31. März beschäftigte sie 37449 Mitarbeiter. Der Zugang im Ausland betraf vornehmlich die Übernahme der Inter-Gruppe in Barcelona mit rd. 1000 Mitarbeitern, die Inbetriebnahme der SW-Fernsehgerätefabrik auf Taiwan und den Ausbau in Portugal.

Diese optisch so günstige Entwicklung, die den Gruppen-Umsatz im Geschäftsjahr 1978/79 mit Sicherheit über die 3-Mrd.-DM-Schwelle heben wird (vielleicht auf 3,15 Mrd. DM), verläuft nicht ohne Stolpersteine. Negative Faktoren sind die DM-Aufwertung, die Grundig im Ausland einen Mindererlös von ca. 100 Mio. DM einbrachte, die unentwegt steigenden Personalkosten – jetzt auf 967 Mio. DM oder auf 77,3 % der Wertschöpfung (nach 75,1 %) – und die steigende Steuerbelastung, von 112 auf 125 Mio. DM. Das alles führte zu einer Gewinnminderung. Der Jahresüberschuß vor Gewinnzuführung und Steuern sank gegenüber dem Vorjahr um 11 auf 179 Mio. DM, was 7,4 % vom Umsatz sind (Vorjahr: 8,5 %). Die Reservebildung ging ebenfalls zurück, die Fremdmittel nahmen zu und die eigenen Mittel decken jetzt nur noch 27,1 % (Vorjahr: 29,8) der Bilanzsumme.

Investiert wurden 168 Mio. DM (Vorjahr: 112) mit Schwerpunkt (111 Mio. DM) im Inland, u.a. ausgelöst durch den Bau der VCR-Fabrik in Nürnberg-Langwasser (vgl. Heft 22/1978, S. 1089). Die Bilanz zeigt also in einigen Punkten die Anstrengungen auf, die der Marktführer unternehmen muß, um an der Spitze zu bleiben, andererseits ist das Unternehmen grundsolide finanziert und trotz einiger Rückgänge ertragreich und gut gerüstet für die Zukunft. Im Geschäftsjahr 1977/78 tätigte Grundig unverändert rd. 58 % seines Gesamtumsatzes mit Fernsehgeräten, 20 % entfielen auf Rundfunk- und Hi-Fi-Geräte, 13 % auf Tonband- und Bürogeräte und 9 % betrafen den Elektronik-Sektor und „Sonstige Erlöse". Grundig ist im Inland bei Fernsehgeräten und jetzt auch bei Hi-Fi-Anlagen der Marktführer.

Vorstandsmitglied Josef Stoffels, Gesamtvertriebsleiter der Grundig-Gruppe, benutzte die Bilanzpressekonferenz, wie schon häufig, für treffende Anmerkungen.

Importe: „Dem Wert nach haben die Importe bereits einen Anteil von 23 % am bundesdeutschen Markt der Unterhaltungselektronik. In unserem wichtigsten Bereich, dem Fernsehgerät, haben die Fernostimporteure zum Glück dank der Bremswirkung, die von den Pal-Patenten ausgeht, erst einen Wertanteil von 3 % erreicht. Bei SW-Fernsehgeräten sind es wertmäßig 34 %, bei Autoradios 20 % und bei Hi-Fi 28 %".

Farbfernsehgeräte: „Das Color-Geschäft wird von Jahr zu Jahr härter, weil die Zuwachsraten nicht mehr die Größenordnung vergangener Jahre erreichen. Wenn die Pal-Patente ab 1980 auslaufen, dann ist auch der deutsche Color-Markt offen wie ein Scheunentor, die Warenströme aus Billig-Lohnländern können ungehemmt unser Land überschwemmen."

Videorecorder: „Der Kampf um Marktanteile verblaßt hier noch gegenüber der Schlacht um Systemerfolge. Als sogenannter Insider waren wir der Meinung, so verschiedene Systeme mit unterschiedlicher Qualität und unüberbrückbaren Kalkulationsbasen könnten unmöglich zu einheitlichen Preisen auf dem Markt führen. Doch die System-Vorstellung wurde überraschenderweise mit absolut gleichen Endverkaufspreisen eröffnet. Stand dadurch am Anfang der Qualitätsvergleich im Vordergrund, so wurde dieser sehr schnell durch den Preisvergleich abgelöst, was jedoch keineswegs etwas mit Überangeboten zu tun hatte. Sind doch die bisher aus dem Ausland eingeführten Mengen einschließlich der Philips-Produktion aus Österreich noch so winzig, daß sie keine plausiblen Erklärungen liefern. Vielmehr geht es bei der Preisgestaltung ganz deutlich darum, die Händler durch Stückzahlverpflichtungen jetzt schon an bestimmte Systeme zu binden. Bei diesen Artikeln wird nur allzu deutlich, über welche Preisreserven z. B. die Japaner trotz Yen-Aufwertung noch verfügen."

Hi-Fi: „Hier gibt es auch die nationale Konkurrenz, die erkannt hat, daß nur ein breitgefächertes Hi-Fi-Programm Umsatz- und Überlebenschancen bietet. Nun kommen aber, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die meisten dieser Programme nicht ‚aus deutschen Landen frisch auf den Tisch', sondern meist erst nach einer langen Seereise. Dieser Vorgang wäre kaum erwähnenswert, wenn diese Geräte in eigenen Labors entwickelt und in eigenen, wenn auch noch so fernen Fabriken produziert würden. Unter klangvollen und traditionsreichen Markennamen werden aber ganze Artikelbereiche angeboten und verkauft, für deren Bereitstellung und Beschaffung alleine noch die Abteilung Einkauf zuständig ist. Keine Entwicklung, keine Forschung, keine Produktion ist beteiligt. Es handelt sich also um ein reines Handelsgeschäft ohne technologischen Hintergrund. Dabei blutet langsam aber sicher ein ganzer Industriezweig aus. Erst wird die Entwicklung eingestellt, dann die Produktion. Man kauft zu, um am Markt vertreten zu sein, gerät aber gleichzeitig in die totale Abhängigkeit von ausländischen Unternehmen."

Fern-Ost-Konkurrenz: „Zusammen mit dem neuen Artikel Videorecorder sollte man nun davon ausgehen, daß die Branche weiter wachsen muß. Doch das Gegenteil ist der Fall. Die deutsche Industrie ist nämlich kaum noch in der Lage, mit den fernöstlichen Anbietern preislich zu konkurrieren. Die Arbeitskosten pro Stunde betrugen 1977 laut einer Erhebung des ZVEI in der Bundesrepublik 18,92 DM, in Japan dagegen nur 10,47 DM. Diese Kosten liegen in anderen asiatischen Ländern noch weitaus niedriger, deshalb die zunehmende Verlagerung selbst japanischer Fabriken in diese Gebiete."

Branchenentwicklung: „Im 1. Halbjahr hat unsere Branche dank Fußballweltmeisterschaft gut abgeschnitten – um +19 %. Der Zuwachs hat aber im Zeitraum Juli bis September erheblich abgenommen, und wir alle können froh sein, wenn die Branche bis Jahresende noch mit einem Umsatzplus von 10 % abschließt. Was Grundig anbetrifft, so hatten wir in den ersten neun Monaten des Kalenderjahres einen Umsatzzuwachs von 18 %, mit Schwerpunkt beim Auslandsabsatz. Heute hat unser Haus an der bundesdeutschen elek-

Job Killing by Government

„Das Bundeswirtschaftsministerium engagiert sich stärkstens für eine Senkung des Zolles auf die Importe von Tonbandgeräten und Videorecordern von 8 % auf 5 %, d. h. es wird von der Regierung alles getan, auch die Produktionsbereiche zusätzlich unter Druck zu setzen, in denen unsere Chancen gegen die bevorzugte Position des fernen Ostens noch am ehesten möglich gewesen wären. Man kann dazu auch sagen: ‚Job killing by Government'."

Hans Heinrich Firnges, Finanzchef der Grundig-Gruppe, anläßlich der Bilanzpressekonferenz am 11. Oktober.

Anteil der Fernost-Importeure an der Inlandsversorgung mit Unterhaltungselektronik 1977 in Prozenten:

	Stück	Wert
Farbfernsehgeräte	7	3
SW-Fernsehgeräte	50	34
Autosuper	30	20
Hi-Fi-Geräte	35	28

trotechnischen Industrieproduktion einen Anteil von 2,67 %.

Fall Körting: „Erst wird die Bewältigung struktureller Veränderungen den Unternehmen angelastet, bis sie unter der Bürde zusammenbrechen, dann wird die Belastung erleichtert und sozial erträglich gemacht. Wie so etwas abläuft, zeigt uns das Beispiel Körting sehr eindrucksvoll. Ein neuer ‚Unternehmer', in diesem Fall sogar aus dem Ausland, erhält die staatlichen Erleichterungen in Form von Steuergeldern, damit die Pleite sozial erträglich wird. Eine solche Haltung maßgeblicher Politiker erschwert nicht nur die gegenwärtige Position unserer Branche in unerträglicher Weise, sie beeinflußt auch alle zukünftigen Planungen und Investitionen im negativen Sinne. Das führt dann dazu, daß in vielen Unternehmen nur mehr der Grundsatz gilt: Betriebswirtschaft geht immer vor Volkswirtschaft" K.T.

AV

Victor Company of Japan, Ltd., im Ausland unter JVC bekannt, stellte ein neues Video/Audio-Plattensystem vor. Es trägt den Namen VHD/AHD. Bild- bzw. Tonträger ist eine Scheibe aus plastischem Material mit etwa 30 cm Durchmesser; die Informationen sind in Form von Vertiefungen in das Material eingebettet und werden kapazitiv mit einem Saphir abgenommen. Die Nachführung erfolgt elektronisch. Für die Bild- bzw. die Tonwiedergabe wird der gleiche Spieler verwendet, letztere erfolgt mit einem PCM-Demodulator als Zusatz. Bei beiden Systemen sind wahlfreier Zugriff und programmierbares Abspielen möglich. Die Spielzeit pro Seite beträgt eine Stunde. Gefertigt werden kann die neue Bild-/Tonplatte mit den bei der Schallplattenherstellung verwendeten Maschinen. Wahrscheinlich wird das Mutterhaus von JVC, die Matsushita Electric, ihre eigene Bildplatte daraufhin nicht auf den Markt bringen. – Ein ausführlicher Bericht über VHD/AHD folgt.

Kabelfernsehen

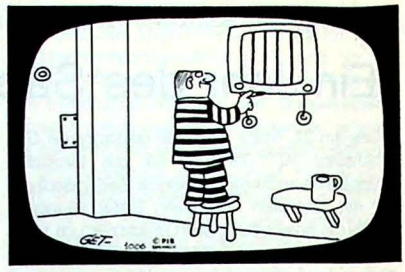
Die Deutsche Bundespost hat den Plan, die Stadt Ulm „antennenfrei" zu machen. Es wird erwogen, für die volle Verkabelung fünf Kopfstationen einzurichten, davon zunächst drei für die Stadtteile Söflingen und Eselsberg und für die auf bayerischem Gebiet liegende Gemeinde Thalfingen. Mittelfristig sollen 1300 Gebäude angeschlossen werden. In den Kabelsystemen werden sechs Fernseh- und zwölf Hörfunkprogramme transportiert werden. Die Kabelnetze sollen zukunftssicher ausgebaut werden, d. h. bereit sein für weitere Fernsehprogramme, evtl. für Bildschirmzeitungen und für Rückkanäle. Als Anschlußgebühr will die Post einmalig 400 DM kassieren und dann monatlich 5 DM Nutzungsgebühr erheben.

Eine Zivilkammer im Amsterdam hat entschieden, daß die Verbreitung von Fernsehprogrammen über Großgemeinschafts- oder Kabelfernseh-Anlagen nicht zur Zahlung von Urheberrechtsgebühren verpflichtet. Den Musterprozeß hatten sieben amerikanische und französische Filmfirmen und der Niederländische Lichtspieltheater-Bund angestrengt. Beklagt war die holländische Gesellschaft für Zentral-Antennen-Systeme (CAI). Die Kläger waren der Meinung, daß durch Verbreitung von Filmen über zentrale Antennensysteme diese in einer gesonderten Form ausgewertet werden und daher erneut urheberrechtspflichtigen Bedingungen unterliegen. Das Gericht war anderer Meinung: Es handele sich nicht um eine „neuerliche Aufführung oder Auswertung". Zentralantennen-Systeme werden dabei mit Fernseh-Hilfssendern (Umsetzern) verglichen. Der Vorsitzende des Gerichtes ließ aber durchblicken, daß die Kammer sich bei ihrer Entscheidung nicht auf frühere richterliche Urteile stützen kann, es handele sich um rechtliches Neuland. Die unterlegenen Kläger erwägen die Berufung.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar bis Juli 1978	August 1978	Januar bis Juli 1977	August 1977
Heimempfänger	Stück	**354 508**	**30 830**	401 719	51 025
	Wert (Mio. DM)	**163,1**	**15,5**	154,7	17,3
Reise-, Auto- u. Taschenempfänger	Stück	**2 112 686**	**86 097**	2 450 525	375 534
	Wert (Mio. DM)	**568,1**	**24,0**	601,6	96,4
Kombinationsgeräte u. Musiktruhen	Stück	**500 873**	**37 644**	477 448	65 586
	Wert (Mio. DM)	**429,8**	**29,0**	335,1	50,7
Fernsehempfänger Farbe	Stück	**2 282 222**	**252 810**	1 933 590	279 384
	Wert (Mio. DM)	**2464,9**	**282,0**	2288,0	333,6
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	**250 133**	**41 305**	410 497	73 367
	Wert (Mio. DM)	**118,0**	**14,4**	138,3	21,8

Ob die erheblichen Produktionsrückgänge im August dieses Jahres gegenüber dem gleichen Vorjahresmonat insbesondere bei Reise- und Autosupern und Kombinationsgeräten marktpolitische Ursachen haben oder wegen der gegenüber dem Vorjahr anders verteilten und evtl. verlängerten Werksferien zustande kamen, muß noch untersucht werden.



Veranstaltungen und Termine

„Verhaltenstraining für Kundendienst-Techniker" heißt ein Seminar, das am 30. 11. und 1. 12. 1978 in den Räumen der BBE-Unternehmensberatung, Lothringer Str. 56, 5000 Köln 1, durchgeführt wird. Behandelt werden: Der Techniker als Repräsentant seiner Firma und als Partner des Kunden, Gesprächsführung: Analyse und Kritik, Argumentationstechnik, Demonstrationstechnik, Technik der Einwandbegegnung. Gebühren: 250 DM + MwSt., Seminarleiter: Dipl.-Volksw. Gero Lommitz. Auskünfte: Redaktion rf-brief, Sachsenring 89, 5000 Köln 1.

Die 8. Ausstellung für Computer-Peripheriegeräte, Kleingeräte und Systeme – DACTEX '78 – wird wegen des großen Andranges in das Londoner Olympia-Gelände verlegt. Neuer Termin: 5. bis 7. Dezember. Auskünfte: Iliffe Promotion Ltd., Dorset House, Stamford Street, London SE1 9LU.

Deutschsprachige Kurzwellensendungen sind Gegenstand eines Hörkontests, den der SWLCS (Kurzwellenhörer-Club Saar) über das Wochenende vom 25. auf 26. November 1978 veranstaltet. Aufgabe der Teilnehmer ist es, möglichst viele verschiedene deutschsprachige Rundfunkstationen aus möglichst vielen Ländern zu hören. Frequenzbereich ist 3,2 bis 21,75 MHz. Das einzusendende Kontest-Log muß Datum des Empfangs, Uhrzeit in GMT, Frequenz, Stationsbezeichnung, Land, SINPO-Code und genaue Programmdetails aufweisen. Jede richtig gelogte Station zählt einen Punkt, jedes Land gilt als Multiplikator. Das SWLCS-DX-Programm über Radio HCJB zählt 50 Sonderpunkte.
Weitere Aufgabe der Contest-Teilnehmer ist es, die fünf beliebtesten KW-Rundfunkstationen mit deutschem Programm zu wählen. Teilnahmeberechtigt ist jeder Kurzwellenhörer unabhängig von Clubmitgliedschaften. Anschrift gegen Rückporto: SWLCS, Postfach 1132, 6688 Illingen (Saar). lj

1980 wird in Stuttgart der Kongreß „Eurocon 80" abgehalten, der sich mit der Weiterentwicklung der Elektronik zur Mikroelektronik befassen wird. Die Durchführung liegt beim VDE.

Synthetische Sprache vom Chip

Kürzlich stellte Texas Instruments in Chicago ein elektronisches Lehrhilfegerät „Speak and Spell" (= Sprechen und Buchstabieren) vor, das gesprochene Wörter synthetisch erzeugt. Herzstück ist die IS Typ TMC-0280, eine abgewandelte Form des 8-bit-Mikroprozessors TMS-1000, mit zwei Festwertspeichern von je 128 Kbit Kapazität. Damit läßt sich zunächst ein Vokabular von 200 Wörtern entsprechend einer Gesamtdauer von 200 s erzeugen. Das ist aber der Minimalwert; maximal läßt sich eine Speicherkapazität von 2,1 MByte lesen, was dann einer „Sprechzeit" von 30 min entsprechen würde. TI ist noch nicht bereit, diese Anordnung ihren Kunden zu liefern, sondern wird sie ihren eigenen Speak-and-Spell-Geräten vorbehalten, die demnächst für rd. 50 Dollar angeboten werden.

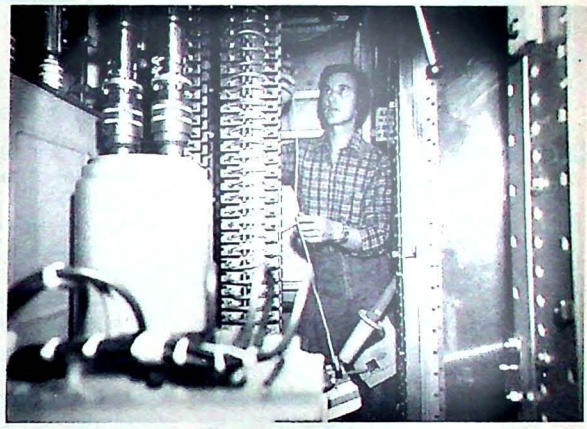
Die große IS vom p-Kanal-Typ (MOS) enthält einen kompletten Digitalprozessor, die Taktgeber- und Decoderteile, ein zehnstufiges Digitalfilter und einen D/A-Konverter. Aus dem ROM, das die codierten Daten der gesprochenen Buchstaben, Wörter oder Sätze enthält, werden innerhalb eines 20 ms breiten Fensters die Daten mit variierender Länge (4...48 bit, je nach Kompliziertheit des Schallereignisses) gelesen. Dies geschieht mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 1200 bit/s, also relativ langsam.

Zur Ausschaltung der in den Sprachsignalen reichlich vorhandenen Redundanz werden allerlei technische Tricks angewandt. Eines dieser Verfahren nennt TI „linear predictive" Codierung; es ist eine auch für andere Zwecke interessante Daten-Kompressionstechnik, die unter der Kurzbezeichnung „LPC" seit geraumer Zeit in Schmalband-Übertragungssystemen verwendet wird. TI hat dieses Verfahren aber erstmals in die digitale IS-Technik eingeführt, was einiges Aufsehen erregte.

Die Neuerung dürfte große Bedeutung für die Bestückung sprechender Ausgabeeinheiten von Computern, Meß- und Prüfgeräten gewinnen und sich dort als ein Konkurrent von Sprachsignalspeichern nach der Magnetblasentechnik (Bell Telephone) erweisen.

Energiesparende Senderfamilie

Eine neue Senderfamilie verschiedener Leistungsklassen für den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich, die sich durch besonders hohen Wirkungsgrad auszeichnet, wurde von AEG-Telefunken entwickelt. Die Wirkungsgradverbesserung wird im wesentlichen durch



Blick in den Modulationsteil eines der neuen Sender

den neuen Modulationsverstärker der Sender erreicht (*Bild*). Als Ergebnis einer vom Bundesministerium für Forschung und Technologie unterstützten Weiterentwicklung des bereits in den 60er Jahren für AEG-Telefunken patentierten Pulsdauermodulations-Verfahrens (PDM) für Rundfunksender konnte jetzt das Pantel-Verfahren (PDM-Anodenmodulations-Verfahren System Telefunken) in die Hochleistungs-Sendertechnik eingeführt werden.

Bei der neuen Senderfamilie wird weitgehend das Prinzip des Baukastensystems angewandt, d.h. Baugruppen für verschiedene Wellen- und/oder Leistungsbereiche sind vollkommen oder weitgehend identisch. Hierdurch werden nicht nur Konstruktions- und Fertigungskosten eingespart, sondern auch wesentliche Vorteile für die Ersatzteilbeschaffung, die Wartung und den Betrieb erreicht.

Schon vor dem endgültigen Abschluß der Entwicklung gingen die ersten Aufträge ein. Inzwischen liegen eine ganze Reihe von Aufträgen für Mittel- und Kurzwellensender aus der neuen Familie vor. Der erste der jetzt in der Berliner Senderfabrik in Produktion befindlichen Sender wird noch in diesem Jahr den Betrieb aufnehmen. Kürzlich erteilte auch die Deutsche Bundespost den Auftrag zur Lieferung von vier 100-kW-Mittelwellensendern, die in Recklinghausen und Bayreuth installiert und das Programm des Deutschlandfunks ausstrahlen werden.

Nach Redaktionsschluß

Eine Norm für PCM-Tonaufzeichnung auf Platten

29 europäische, japanische und US-amerikanische Firmen haben in Tokio die erste Sitzung der Digital Audio Disc Standardization Conference (DADSC) abgehalten; ihr soll demnächst eine ähnliche Konferenz über die Normung der Bildplatte folgen. Neben allen japanischen Firmen, die auf diesem Gebiet tätig sind, gehören RCA und MCA aus den USA, Philips, Holland, Thomson-CSF und Frankreich, AEG-Telefunken aus Deutschland sowie die Schallplattenfirmen CBS, CBS-Sony, EMI, EMI-Toshiba und Polydor zu den Mitgliedern. Daß man sich in Japan traf, hat kartellrechtliche Gründe; sowohl in einigen europäischen Ländern als auch in den USA wäre man nicht vor Antitrust-Maßnahmen der jeweiligen Regierungen sicher. – Wie TV-Digest berichtet, war der Initiator der DADSC der Gründer der Matsushita Electrical Corp., Konesuke Matsushita.

Ziel der Konferenz sind die Diskussion und das In-Kraft-Setzen einer Norm für die Digital-Schallplatte innerhalb der nächsten zwei Jahre, nachdem man allgemein der Meinung ist, daß diese Technik, von der auch anläßlich der Hi-Fi '78 in Düsseldorf einiges zu sehen war, nunmehr anwendungsreif ist und daher einer weltweiten Standardisierung bedarf. Allerdings gilt es dabei so unterschiedliche Ausführungen wie die rein optische (Laser-)Abtastung mit der Stylus-Abtastung in Übereinstimmung zu bringen. Bei dieser Gelegenheit soll untersucht werden, ob es probate Mittel gegen Raubpressungen geben kann, die der Schallplattenindustrie zunehmend Sorge bereiten.

Kenner der Materie meinen, daß eine Standardisierung der PCM-Platten schwieriger sein wird, als es zunächst den Anschein hat. Bestehende Platten weichen hinsichtlich Durchmesser, Umdrehungszahl und anderer Parameter sehr voneinander ab. Die meisten bekannten PCM-Platten sind modifizierte Bildplatten, anderseits besitzt zwar die angekündigte, aber noch nicht öffentlich vorgeführte Philips-Kompakt-Platte einen geringeren Durchmesser als andere vorgestellte Systeme. Sie wird optisch abgetastet und hat ein sehr kleines Abspielgerät. (Vgl. Heft 13/1978, S. 589.)

Die Dr. Richter-Forschungsgruppe führt im Auftrag des Franzis-Verlages monatlich repräsentative Befragungen bei den FUNKSCHAU-Beziehern durch zu gesamtgesellschaftlichen Entwicklungstendenzen und den sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Elektronik-Branche. Die Ergebnisse sind von besonderer marktstrategischer Bedeutung, weil FUNKSCHAU-Bezieher hinsichtlich angewandter elektronischer Technologie Meinungsführer sind (repräsentative Stichprobe n = 500; Ausschöpfung 68 %; Befragungszeitraum 21. August bis 25. September 1978).

2. Trend-Untersuchung

Das Thema

Hat die Elektronik-Branche wirklich jene unanfechtbare, zentrale Stellung im Branchen-Gefüge, die ihr durch die öffentliche Diskussion zugesprochen wird und die sie sich selbst zuschreibt?

Gehen wir wirklich einem elektronischen Zeitalter entgegen, in dem die Elektronik-Branche unaufhaltsam in allen Wirtschafts- und Lebensbereichen Fuß faßt?

Die Absatzchancen der Elektronik-Branche sind weitgehend von ihrem Ansehen in der Öffentlichkeit bestimmt. Fragen wir also nach den Tendenzen des Ansehens der Elektronik-Branche. Gibt es Image-Schwachstellen, die ihr zum Verhängnis werden könnten und denen rechtzeitig begegnet werden müßte?

Sind vielleicht jene ernst zu nehmen, die behaupten, von der Elektronik gehe ein unheilvoller Zeitgeist aus – und wie wird man mit diesen und ähnlichen Anwürfen gegen die Elektronik-Branche fertig?

Die Ergebnisse

Zunächst muß gesagt werden, daß nach vorliegenden Untersuchungen von allen erhobenen Bereichen die Elektronik-Branche das höchste Ansehen in der Bevölkerung und bei den FUNKSCHAU-Lesern hat.

Rangreihe:

1 Elektronische Industrie
2 Chemische Industrie
3 Automobilbau
4 Versicherungen
5 Versorgungsindustrie (z. B. Strom, Wasser)
6 Kreditbanken
7 Verkehr
8 Maschinenbau
9 Brauereien und sonstige Getränke-Industrie
10 Hypothekenbanken
11 Warenhäuser, Handel
12 Bauindustrie, Bauzubehör
13 Textilindustrie
14 Eisen- und Stahlindustrie

Der Elektronik-Industrie wird ein hohes Maß an Leistungsfähigkeit, konzentrierter Intelligenz und Durchsetzungsvermögen zugeschrieben. Sie ist nahezu der Inbegriff von Fortschritt und Technik. Keine andere Branche hat eine so große „Bevölkerungsnähe" wie die Elektronik-Industrie.

Und dennoch ist Sorge um ihr Image-Schicksal voll berechtigt aus folgenden Gründen:

Je mehr die Elektronik-Industrie versucht, bei den übrigen Branchen durch systematische Annäherung an deren Bedürfnisse ihre Produkte zu verkaufen, um so größer wird die Gefahr, in das jeweilige Image-Schwerefeld der Kunden zu geraten, besonders dann, wenn die Einführung von elektronischer Technologie vom Kunden nur als ein Mittel zur eigenen Image-Verbesserung gesehen wird ohne Rücksicht auf menschliche und ökonomische Voraussetzungen.

Die negativen Images vieler Branchen, die in unterschiedlichem Ausmaß von der Elektronik-Industrie bedient werden können (vgl. *Grafik*), färben auf diese Weise ihr schlechtes Ansehen auf die Elektronik-Branche ab und ziehen deren Image schrittweise in jenes soziale Klima, in dem die Produktion mehr zählt als der Mensch.

Sich von den negativen Images einiger institutioneller Kunden nicht anstecken zu lassen, wird darum eine zentrale Aufgabe des Image-Marketings der Elektronik-Industrie sein.

Je mehr dabei durch die Elektronik bevölkerungsnah die Probleme des Verkehrs, der medizinischen Forschung, der Kommunikation, des Umweltschutzes und der Verbrechensbekämpfung gelöst werden, um so leichter wird die Elektronik-Industrie auch in Zukunft ihren zentralen Platz im Branchengefüge halten. Ri.

Den Kommentar schrieb Dr. Alfred Prommer, Vorstand im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie und Vorsitzer des Fachverbandes 23 (Bauelemente der Elektronik):

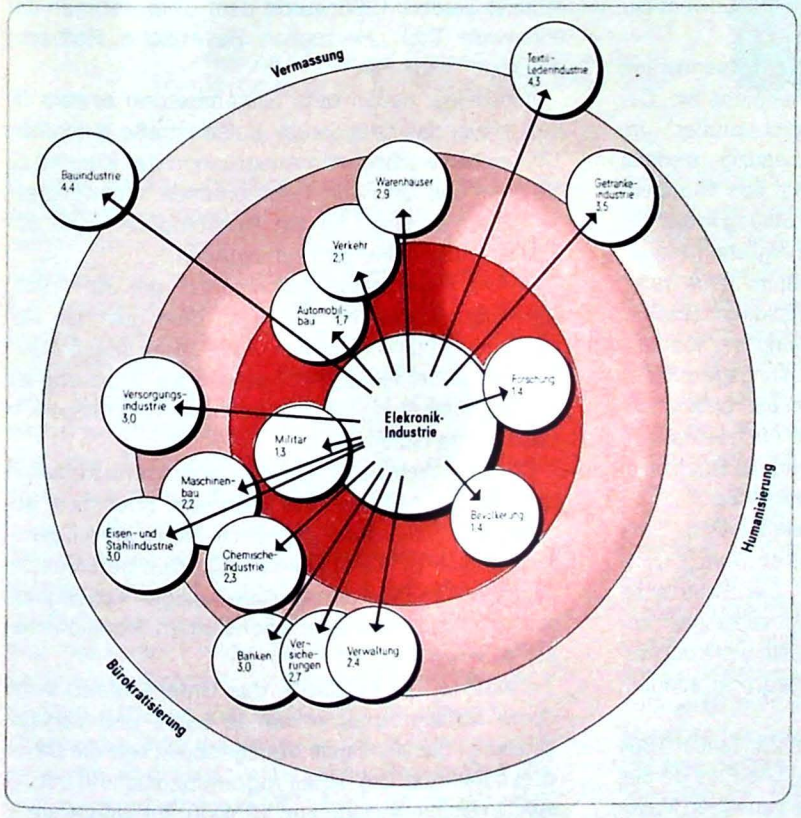
Das für die Elektronik-Branche positive Ergebnis überrascht nicht, um so mehr, als bei einer Umfrage unter den Beziehern der FUNKSCHAU eine Zielgruppe angesprochen wird, die bereits ein aktives und positives Verhältnis zur Elektronik hat.

Die Elektronik-Branche wird heute in der Tat weithin als Musterbeispiel für eine Wachstumsindustrie von großer gesamtwirtschaftlicher Bedeutung und mit vorwiegend positiven Image-Faktoren gesehen. Obwohl der Produktionswert der Elektronik-Branche nur wenige Pro-

zent der Industrieproduktion der Welt ausmacht, ist die Elektronik entscheidend für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Industrienation. Elektronische Technik bestimmt heute die Effizienz der administrativen, industriellen und verkehrstechnischen Infrastruktur der Industrieländer. Ohne Elektronik, d. h. ohne Telekommunikation und Computertechnik, ist eine moderne Industriegesellschaft undenkbar. Aber auch unsere private Sphäre können wir uns ohne diese Techniken nicht mehr vorstellen. „Ruf doch mal an", geht nur mit elektronischer Technik. Die Elektronik dringt immer stärker in weite Bereiche unseres Alltags ein. Von der Unterhaltungselektronik bis zum Taschenrechner, von der elektronischen Uhr zur Kraftfahrzeugelektronik und von der Haushaltselektronik bis zum Personalcomputer ist die elektronische Technik nicht mehr wegzudenken.

Der Fortschritt in der elektronischen Technik hat aber auch Konsequenzen für die Industrie und Beschäftigungsstruktur eines Landes. Der Übergang von klassischen Techniken zur Elektronik führt einerseits zu einer enormen Rationalisierung, und andererseits eröffnet die Wirtschaftlichkeit der elektronischen Technik neue Märkte und neue Anwendungen. Die zukünftige Leistungsfähigkeit einer Industrienation wird weitgehend davon abhängig sein, wie die Chancen dieser Entwicklung erkannt und genutzt werden und wie man die strukturellen Anpassungsprobleme meistert.

Die Absatzchancen der Elektronik-Industrie in Richtung unterschiedlicher Branchen und die damit verbundenen Image-Verschübe



Ausschnitt aus dem feldtheoretischen Faktorraum F_{123} (vgl. Richter, Einführung in das Image-Marketing, Kohlhammer-Verlag, 1977)

Erklärung:

- Je weiter ein Wirtschaftsbereich in der Graphik von der Elektronik-Industrie entfernt liegt, d. h. je höher sein mittlerer Abstandswert ist, um so schwerer ist es, dort elektronische Technologie abzusetzen.
- Je näher Wirtschaftsbereiche zusammenliegen, um so gleichartigere elektronische Produktbedürfnisse haben sie.
- Die angegebenen Mittelwerte befinden sich mit über 99 % Sicherheit innerhalb der eingezeichneten Kreise.

Hier sind es vor allem die Rationalisierungserfolge der Mikroelektronik, die zur Sorge um Arbeitsplätze Anlaß geben und die dazu geführt haben, daß die Konsequenzen des technischen Fortschrittes in der Öffentlichkeit breit diskutiert werden. Eine gewissenhafte Analyse zeigt aber sehr schnell, daß technischer Fortschritt nicht Arbeitsplätze reduziert; im Gegenteil, der technische Fortschritt ist der wesentliche Motor für die wirtschaftliche Entwicklung der Industrieländer. Auch die Mikroelektronik schafft mehr neue Arbeitsplätze als sie vorhandene rationalisiert. Keine moderne Industriegesellschaft kann auf den technischen Fortschritt in der Elektronik verzichten. Es gilt, alle Kräfte zu mobilisieren, um in dieser Schlüsseltechnik den Anschluß an den weltweiten technischen Fortschritt zu halten und damit die Arbeitsplätze der Zukunft zu sichern.

Der Wirtschaftsfaktor Elektronik ist für die wirtschaftliche Zukunft der Bundesrepublik und Europas wesentlich. In der Bundesrepublik beschäftigt die elektronische Industrie etwas mehr als 500 000 Mitarbeiter bei einem Umsatzwert für 1977 von 45 Milliarden DM. Dazu kommen noch etliche hunderttausend Beschäftigte, die in Verwaltung und Dienstleistungsindustrie elektronische Technik bedienen.

Interessant ist in dem Umfrageergebnis die Sorge um das Image-Schicksal der Elektronik-Branche. Es besteht die Gefahr, so das Untersuchungsergebnis, daß die Elektronik in das Image-Schwerefeld ihrer Kunden gerät.

Ich sehe diese Entwicklung nicht. Im Gegenteil, ich meine, daß viele Industriebranchen einen beträchtlichen Image-Gewinn durch die Elektronisierung erfahren.

Natürlich ist es, wie in der Untersuchung hervorgehoben, notwendig, daß die Elektronik-Industrie ihrer Bedeutung für die gesamtwirtschaftliche und sozialpolitische Entwicklung gerecht wird. Sie darf ihre Aufgabe nicht nur in der Lösung technischer und marktnaher Probleme sehen, sondern sie muß als Schlüsselindustrie auch ihren Beitrag zur Lösung sowohl der menschlichen als auch der sozialen Probleme leisten.

150 Jahre Franzis-Druck ur

Es ist schwer vorstellbar, das 150jährige Jubiläum einer Druck- und Verlagsgruppe sang- und klanglos zu übergehen.

Weil nun die Firmen Franzis-Druck und Franzis-Verlag, zusammengefaßt unter dem Dach der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, zusammen mit der neuen Franzis-Rollen-Offset GmbH, dieses stattliche Alter erreicht haben, wurde just an dem Tag, an dem dieses Heft der FUNKSCHAU beim Leser ist, in der Basilika St. Bonifaz und im Löwenbräu am Stiglmaierplatz in München gefeiert.

Die Bezeichnung „Franzis" in den Firmennamen deutet auf den Gründer des Unternehmens hin. Die Chronik des Franzis-Verlages schreibt darüber: „Im Jahre achtzehnhundertsiebenundzwanzig siedelte der Handelscommis Georg Franz aus Nürnberg nach München über und erwarb laut Eintrag in das Kataster über die Buchdrucker der königlichen Haupt- und Residenzstadt München, verfaßt im Jahre 1827, im darauffolgenden Jahr die Buchdruckerkonzession, nachdem diesem Erwerb die Erteilung der Konzession zur Eröffnung eines Buchhandlungsgeschäftes vorausgegangen war. Die Buchdruckerei befand sich in der Theatinerstraße im damaligen Fuchswirtshaus, dem jetzigen ‚Franziskaner', während die Buchhandlung in der Perusastraße untergebracht war."

Die Buchdruckerei florierte beträchtlich, und zwangsläufig entwickelte sich daraus ein Verlag, denn die wichtigsten Druckobjekte wie „Der Bayerische Landbote" und der „Münchener Tagesanzeiger" sowie das „Gesetz- und Verordnungsblatt des Königreiches Bayern" wurden hier nicht nur gedruckt, sondern auch verlegt.

Mit dem Tod von Georg Franz am 25. Januar 1864 endete die erste, ungemein erfolgreiche Periode des Unternehmens. Es ging in die Hände von Albert Mayer und Johann Bolster über. Insbesondere Albert Mayer erwies sich als tatkräftig und weitschauend. Der inzwischen zweimal umgesiedelte Betrieb fand 1874 in der Luisenstraße 10, nahe dem heutigen Hauptbahnhof, eine großzügig bemessene Unterkunft. Das Gebiet lag aber außerhalb der Stadt – heute undenkbar –, was zu gewissen Auftragsrückgängen führte. Es war überhaupt eine schwierige Zeit für die Firma, gewisse Führungsschwächen ließen die Erträge sinken. Albert Mayer hatte sich nämlich einige Jahre anderen Aufgaben gewidmet, kehrte dann aber zum Betrieb zurück und führte ihn bis zu seinem Tod im Jahre 1880 recht erfolgreich. Sein Sohn Georg Emil Mayer war der Alleinerbe; er gab zusammen mit Gustav Hutter der Firma einen beträchtlichen Schwung. Die Aufträge nahmen rapide zu; am Rindermarkt mußte eine Filiale eröffnet werden. 1886 wurde dem Unternehmen der ehrenvolle Titel „Herzoglich Bayerische Hofbuchdruckerei" verliehen.

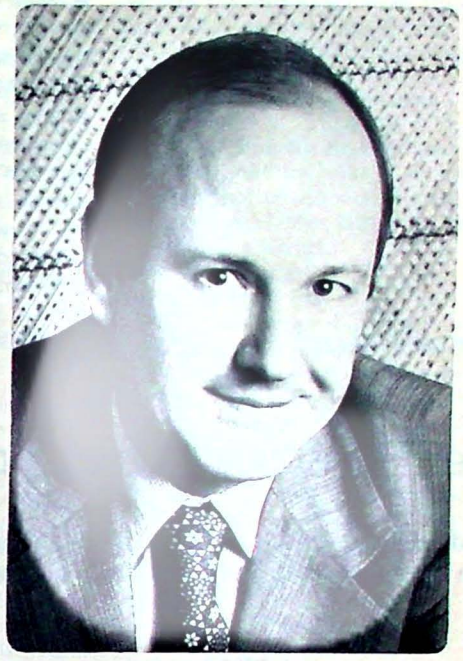
Unmittelbar neben dem Stammbetrieb erwarb G. Emil Mayer das Grundstück Luisenstraße 8 (später 17), um den wachsenden Ansprüchen der Kunden zu genügen und um neue Tiegelpressen, Schnellpressen, Hilfsmaschinen für die Buchbinderei, eine 30-PS-Dampfmaschine etc. aufzustellen.

G. Emil Mayer starb, erst 48jährig, am 29.1.1904. Nachfolger wurde sein Sohn mit dem gleichen Namen, unterstützt von seinem Onkel, dem langjährigen Prokuristen der Firma. 1914 bekam die Druckerei auf der Weltausstellung für Buchgewerbe und Graphik in Leipzig eine Goldmedaille.

Der Erste Weltkrieg und die darauffolgende Inflation konnten den Aufstieg zwar hemmen, aber nicht abblocken. G. Emil Mayer und sein in die Firma eingetretener Bruder Dr. Ernst Mayer ergänzten den Maschinenpark und sonderten veraltete Anlagen konsequent aus. U.a. kam 1925 eine Sechsfarben-Rotationsmaschine hinzu.

Um diese Zeit verstärkte das Unternehmen seine immer umfangreicher werdende Buch- und Verlagsabteilung; das wichtigste Verlagsobjekt war die Bayerische Radiozeitung, eine Programmzeitschrift mit der wöchentlichen Auflage von 125000. Ihr wurde am 1. Januar 1927 eine zunächst vierseitige technische Beilage beigegeben, vornehmlich bestimmt für den Bastler – und so hieß sie auch: „Der Bastler". Daraus entwickelte sich konsequent eine echte Fachzeitschrift mit dem Namen FUNKSCHAU. Der Übergang von der Beilage einer Programmzeitschrift zu eben dieser Fachzeitschrift war fließend. Wer wollte, konnte die

d-Verlag



Peter G. E. Mayer

Vorstand der G. Franz'schen Buchdruckerei
G. Emil Mayer KG
Geschäftsführer der Firmen Franzis-Druck GmbH,
Franzis-Verlag GmbH und Franzis-Rollen-Offset GmbH

FUNKSCHAU wöchentlich für 10 Pfennig kaufen oder als Vierteljahresband mit 128 Seiten für 1,80 RM. Mehr darüber steht in Heft 6/1978, das zur Feier „50 Jahre FUNKSCHAU" erschienen ist. Echt umgewandelt zur Fachzeitschrift hat Erich Schwandt, später Leiter des Franzis-Verlages, die FUNKSCHAU etwa ab 1938. Sie überstand den Zweiten Weltkrieg einigermaßen gerupft, konnte aber ab 1946 wieder erscheinen, zunächst in Stuttgart und ab 1951 wieder bei Franzis. Aus der FUNKSCHAU entstanden die erfolgreichen Fachzeitschriften ELEKTRONIK und ELO.

Es müßte den Rahmen dieser kleinen Skizze sprengen, würden wir alle Lebensäußerungen des im letzten Krieg fast ausgelöschten Verlages und der Druckerei nachzeichnen. Es mag genügen, auf ein paar markante Einschnitte hinzuweisen. Der Bombenkrieg vernichtete die Druckerei- und Verlagsgebäude vollständig. Der Neuanfang war schwierig; beispielsweise hatte der Verlag im Mai 1945 nur noch drei weibliche und einen männlichen Angestellten. Der Betrieb geriet unter amerikanische Treuhänderschaft, aber 1948 war diese Periode beendet, der langjährige Druckereidirektor Scholl und G. Emil Mayer traten wieder ihre Posten an. Es wurden Neubau- und Grundstückerwerbs-Pläne gewälzt; schließlich stand eine neue Kupfertiefdruck-Rotation zuzüglich aller Hilfsmaschinen in einem angemessenen Gebäude. Die Geschäftsleitung lag bei G. Emil Mayer, der 1953 seinen 70. Geburtstag feierte, bei seinem Bruder Dr. Ernst Mayer und dessen Sohn Gerhard. Das Schicksal aber schlug in jenem Jahr hart zu: Dr. E. Mayer starb am 14.2., Juniorchef Gerhard Mayer erlag am 15.3. einem Skiunfall. Jetzt wurde der als Verlagslektor von Berlin nach München übergesiedelte Erich Schwandt mit der Verlagsleitung beauftragt; G. Emil Mayer widmete sich vornehmlich der schnell wachsenden Druckerei. Er verschied am 17. Mai 1966, 84 Jahre alt. Schon vorher war sein Sohn Peter G. E. Mayer in die Firma eingetreten.

Die Jahre ab 1953 waren sehr erfolgreich, die Schulden für den Druckereineubau wurden abgetragen, ein neues Verlagsgebäude (Karlstraße 37) errichtet und 1970/71 das zweite erbaut (Karlstraße 41). Die Auflagen der Bücher und Zeitschriften stiegen, der Druckereiumsatz nahm nach Jahren mit großen Schwierigkeiten ebenfalls zu, und in Garching bei München entstand mit einem Aufwand von 3,5 Mio. DM eine weitere Druckerei, ausgestattet mit einer ultramodernen MAN-Rollenoffset-Rotation mit fünf Druckwerken.

Vielleicht sollten noch einige wenige Zahlen folgen: 1977 erzielte die Druckerei einen Umsatz von 32,2 Mio. DM und der Verlag einen solchen von 26,4 Mio. DM. Am Tage des Jubiläums beschäftigte die Druckerei 350 Mitarbeiter, beim Verlag waren es 140. Dabei wird es aber nicht bleiben...

In diesem zweiten Beitrag über den neuen Genfer Wellenplan von 1975 (vgl. Heft 23/1978, Seite 1141), der am 23. November in Kraft tritt, wollen wir die Rundfunksituation *Mitteleuropas* unter die Lupe nehmen – wie sie sich in diesem neuen Zuteilungsplan für Mittel- und Langwelle darbietet. Wir wollen zunächst ganz überblickhaft registrieren, was denn nun in die beiden Bereiche von Mittel- und Langwelle sozusagen „hineingepackt" wurde. Sodann wollen wir einige besonders kritische Punkte der künftigen MW- und LW-Skala beleuchten, von denen sich schon jetzt sagen läßt, daß sie sich als „dunkle Punkte" dieses Genfer Planes erweisen werden. Schließlich wollen wir – es wird leider nicht ohne Zahlen abgehen – Vergleiche zwischen Senderzahlen und Senderleistungen der alten und der neuen Plan-Situation anstellen... Kurz: Wir wollen prüfen, was den neuen Genfer Plan, mit dem wir voraussichtlich rund 10 Jahre werden „leben" müssen – so hoffen es wenigstens seine Schöpfer – von seinem Vorgänger unterscheidet.

Hermann Jäger

Der Rundfunk Mitteleuropas im neuen Genfer Wellenplan

Auf 15 Langwellen gibt es 23 Megawatt-Sender – Auf fast jeder zweiten Mittelwelle arbeitet ein Megawattsender – Eine nüchterne Analyse

Senderzahl in Europa fast verdoppelt

Folgende sehr wichtige Feststellung ist für die Beurteilung des neuen Planes besonders bedeutsam: In Europa wird es im neuen Plan statt bisher rund 1450 Sender künftig 2700 Sender geben. Ihre Gesamt-Sendeleistung von (bisher) 82000 kW wird sich im neuen Plan auf 2140000 kW erhöhen. Und das bei einer *gleichgebliebenen* Zahl von Mittel- und Langwellen, im alten wie im neuen Plan. – Diese nüchternen Feststellungen sollte jeder Radiohörer sich in Erinnerung rufen, wenn er nach dem 23. November dieses Jahres auf der Skala seines Empfängers auf Sender- und Wellenjagd gehen will. Die beiden „Bänder", wenn der Ausdruck erlaubt ist, nämlich die Bereiche von MW und LW, sind nicht „mitgewachsen". Um aber in den Genfer Konferenzwochen von 1974 und 1975 möglichst viele der Wünsche befriedigen zu können, mußte man – man kann es wahrlich nicht anders ausdrücken – „hineinpakken", was man nur hineinbekommen konnte. – Um es vorwegzunehmen: Nicht nur der Verfasser befürchtet, daß man hier des (gar nicht) „Guten zuviel getan hat"... Doch davon später mehr...

Auf Langwelle: 23 Megawattsender auf 15 Kanälen

Ist das Wort vom „Hineinpacken" übertrieben? Sicher nicht! Hier der Beweis: Für Langwellensender stehen im Genfer Plan 15 Kanäle (von 155 kHz bis 281 kHz, Abstand je 9 kHz) zur Verfügung. Auf diesen 15 Langwellen werden ab 23. November nicht weniger als 23 Sender mit Megawatt-Leistungen (also 1000 kW und mehr) arbeiten. Von diesen 23 Megawattsendern dürfen sogar 11 ganztägig mit einer Rundstrahl-Antenne arbeiten. Nicht nur das: Von den 23 Megawattsendern auf der LW können tagsüber sechs mit Leistungen von jeweils sogar 2000 kW arbeiten. Es sind dies die Sender Allouis (Frankreich), Warschau, Luxemburg, Moskau, „Europa 1" und El Qusiya (Ägypten). – Wer auch nur ein einziges Mal in den letzten Jahren am Abend in den LW-Bereich hineingehört hat, der wird bestätigen, daß in diesem einst so interessanten Bereich des Fernempfanges innerhalb Europas seit Jahren nur noch ein Chaos der gegenseitigen Überlagerungen bestand. Bei weniger Sendern, mit geringeren Leistungen.

Mittelwelle: 120 Kanäle – 51 Megawattsender

Werfen wir, um beim Gesamt-Eindruck zu bleiben, gleich einen entsprechenden Blick auf die Mittelwelle. Hier stehen von 531 kHz bis 1602 kHz genau 120 Kanäle (sprich: Wellen) zur Verfügung; auch sie im Abstand von je 9 kHz. Ob der Leser es nun für möglich hält oder nicht: Auf diesen 120 Wellen werden ab 23. November sage und schreibe 51 Megawattsender arbeiten. Nahezu jeder zweite Kanal der MW ist also mit einem wahren Supersender „befrachtet". Von diesen 51 Megawattsendern auf der Mittelwelle werden fünf Leistungen von je 2000 kW haben. 18 Sender auf der MW werden Leistungen über 1000, aber unter 2000 kW haben (meist 1200 oder 1500 kW). Nicht weniger als 28 Sender auf der MW werden mit 1000 kW senden. Das sind – wie erwähnt – zusammen 51 Megawattsender auf 120 Wellen der Mittelwelle. Die fünf Sender mit der enormen Leistung von sogar 2000 kW sind übrigens: Solt (Ungarn, auf 540 kHz), Neubrandenburg (DDR, auf 657 kHz, abends nur 20 kW), Belgrad (auf 684 kHz), Rom (auf 846 kHz) und Mailand (auf 900 kHz). Alle fünf Sender erhielten übrigens die Erlaubnis, mit Rundstrahlantenne zu arbeiten, und zwar ganztägig! – Man muß wohl kein Experte für Abhör-Arbeiten auf Mittel- oder Langwelle sein, um zu ahnen, daß diese 51 Megawattsender auf 120 Mittelwellen (von der „Überfrachtung" der MW einmal ganz zu schweigen) zu einer bösen Überfülle von Kreuzmodulationen führen werden, jener auch oft „Luxemburg-Effekt" genannten Erscheinung, daß besonders starke Sender „unter" jedem anderen Sender „hindurchzuhören" sind. (So genannt übrigens, weil in den dreißiger

Jahren der für die damalige Zeit enorm starke Sender Luxemburg, mit 200 kW, fast auf allen Wellen zu hören war.)

Leistungserhöhungen bis zu über 1000 Prozent!

Da wir einmal von hohen Leistungen sprechen: Hier eine Übersicht darüber, wie sehr die Gesamt-Sendeleistungen (im Vergleich zum Stand von 1974) für einige Länder erhöht wurden. Das Technische Zentrum der „EBU", dem wir diese Angaben verdanken, berichtete dazu in seiner Veröffentlichung „Tech. 3223 – E" vom November 1977 folgende Vergleichszahlen: Albaniens Sender hatten 1974 eine Gesamt-Leistung von 1018 kW, künftig von 2461 kW. (Alle diese Zahlen sind auf den *Nacht*betrieb bezogen.) Eine Steigerung also von 160 Prozent. Belgiens Sender hatten 1974 eine Gesamtleistung von 330 kW, künftig von 2150 kW. Steigerung: 552 Prozent. Finnlands Sender arbeiteten 1974 zusammen mit 473 kW, künftig mit 5675 kW. Eine Steigerung von sogar 1100 Prozent. Die in der Fläche sicher nicht große CSSR (127870 qkm) hatte 1974 Sender mit einer Gesamtleistung von 1055 kW. Künftig werden es in der CSSR 9892 kW sein, eine Steigerung um 837 Prozent. Und die beiden Deutschland? Die Sender der Bundesrepublik hatten (ohne „Europa 1") 1974 eine Gesamtleistung von 6794 kW, künftig eine solche von 8461 kW. Eine Steigerung um 27 Prozent. Die Sender der DDR hatten 1974 eine Gesamtleistung von 3675 kW, künftig von 4874 kW. Das ist eine Steigerung um 33 Prozent. Diese Zahlen mögen genügen, um zu zeigen, daß jeder sein Stück vom (vermutlich ungenießbaren) „Kuchen" in Genf bekam...

In Frequenzen nicht minder großzügig

Nicht nur in Kilowatt-Zuteilungen war man großzügig in Genf – auch in der Zuteilung von Frequenzen. Hier ein paar Beispiele. Das kleine Malta (1,8 qkm) darf künftig acht verschiedene Frequenzen benutzen. Holland (41 000 qkm) kann zwölf, Belgien (30 500 qkm) darf acht, Albanien (28 750 qkm) sogar 25 (!) verschiedene Frequenzen benutzen. Westdeutschland (mit einer fast 10fachen Fläche wie Albanien, nämlich 248 580 qkm) nimmt sich da mit seinen 30 Frequenzen ja ganz bescheiden aus. Die DDR (108 180 qkm) wird 18 verschiedene Wellen benutzen und die CSSR (127 870 qkm) wird 23 Frequenzen für ihren Rundfunk benutzen. – Auch diese Angaben beziehen sich übrigens – das ist wichtig zur Beurteilung des Planes – auf den *Nacht*betrieb.

Seltsame Einzelentscheidungen

Lassen Sie uns nun, nach diesem Überblick über den Gesamtplan und seine Konzeption, einige Einzel-Betrachtungen zu bestimmten Wellen, zu bestimmten Ländern anstellen. Beginnen wir dazu mit der Langwelle. Wir hörten schon, daß auf nur 15 Kanälen 23 Megawattsender arbeiten werden. Ein besonders krasses Beispiel seltsamer Entscheidungen in diesem Plan scheint dem Verfasser die LW 182 kHz zu sein. Auf ihr werden arbeiten: Der Sender „Europa 1" mit 2000 kW, Richtstrahlantenne; der Sender Oranienburg der DDR mit 750 kW und Rundstrahlantenne; der Sender Ankara mit 1200 kW und Rundstrahlantenne; der Sender Kiruna (Schweden) mit 600 kW und einer Richtstrahlantenne. – Frage: Was soll das an einem dunklen Winterabend werden?

Ein anderes Beispiel von der Langwelle: Auf der Welle 173 kHz darf der sowjetische Sender Kaliningrad (Königsberg) mit 1000 kW und einer Rundstrahlantenne ganztägig (also 24 Stunden) arbeiten. Die gleiche Welle darf auch Holland (das erstmalig eine LW erhielt) mit dem Sender Lopik, mit 500 kW und Richtstrahlantenne, benutzen. Auch hier ist doch zu fragen: Was soll das am Abend geben? Jeder Fachmann in Europa weiß doch, daß der Sender Kaliningrad der UdSSR *der* Sender für West-Europa-Sendungen der UdSSR ist. Hier hat doch Radio Moskau ein „Loch" gefunden, um auch auf der LW (zusätzlich zu vielen guten MW) besser nach Westeuropa zu kommen.

Betrachten wir – zur LW – noch diejenige von 236 kHz. Auf ihr werden die beiden UdSSR-Sender Kischinow und Leningrad, beide mit je 1000 kW und beide mit Rundstrahlantenne, arbeiten. Dazu der Sender Luxemburg mit 2000 kW und einer Richtstrahlantenne und der libysche Sender Jefren mit 1000 kW und einer Richtstrahlantenne. Dieser nur von 5.00...21.00 Uhr MEZ, die anderen 24 Stunden am Tag. Auch hier ist doch – mit Verlaub! – zu fragen: LW-Empfang am Abend? Funktionieren des Planes? Man läßt wohl besser alle Hoffnung fahren...

Zur Langwelle des DLF

Was unsere Langwelle der Bundesrepublik – 155 kHz – angeht, so muß sie ständig nach Südosten ausgeblendet bleiben, mit Rücksicht auf den Wellen-Mitbenutzer Brasov in Rumänien. Der DLF darf also nur (tags 500, nachts 250 kW) mit Richtstrahlung arbeiten. Der rumänische Sender Brasov und der norwegische Sender Tromsoe (beide je 1200 kW) können dagegen ganztägig mit einer Rundstrahlantenne auf 155 kHz senden.

Kuriosa der Zuteilung auch auf MW

Wenden wir uns nun einigen Einzel-Betrachtungen im MW-Bereich zu, der auch eine Reihe von wahren Kuriosa an Zuteilungen aufzuweisen hat. Greifen wir die MW 738 kHz heraus. Auf ihr wird der spanische Sender Barcelona mit 500 kW und Rundstrahlung senden. In Israel darf der Sender Tel Aviv sogar mit 1200 kW und Rundstrahlung auf dieser Welle arbeiten. Der Sender Posen (Polen) darf diese Welle mit sogar 1500 kW Leistung benutzen, aber nur mit Richtstrahlantenne. Schließlich wird auch der algerische Sender In Amenas mit 400 kW und Richtstrahlung auf 738 kHz arbeiten. Dies ist zwar – wegen der niedrigen Frequenz – keine gute Fernwirkungs-Nachtwelle (eine ausgesprochene Tageswelle), aber am Abend und im Winter wird's auch hier Komplikationen geben. – Es gibt übrigens *drei* Mittelwellen im neuen Plan, auf denen mehr als *ein* Megawattsender arbeiten wird. Es sind dies die MW 549, 738 und 819 kHz, auf denen jeweils zwei Sender dieser hohen Leistung arbeiten, und zwar nur im Bereich Europa, von dem ja hier (nur) die Rede ist.

Kleine Länder – „groß" versorgt

Werfen wir nun einmal einen Blick auf einige bestimmte *Länder* und deren Versorgung mit Frequenzen, Sendern und Leistungs-Erlaubnissen. Hier ist – und das ist in keiner Weise politisch gemünzt – an erster Stelle in Europa die CSSR zu erwähnen, die geradezu gewaltige „Beute" aus Genf nach Hause bringen konnte.

Ich bin mir mit meinen Lesern sicher darüber einig, daß ein Staatsgebiet wie die CSSR (127 870 qkm) mit vier oder fünf MW-Sendern mittlerer Leistung zu versorgen wäre. Da sie an ihren geogra-

ziert) möglich sind. Diese LPCs *muß* es also geben und gab es in solchen Plänen (seit den Zwanzigern) schon immer. Ob es diesmal gleich drei sein mußten, darüber kann man wohl streiten. Denn soviel steht fest: Wenn diese Kanäle bei Tage auch ihren Sinn erfüllen (keine gegenseitigen Störungen), so sind diese Wellen *am Abend* doch eine Art Belastung im Wellenplan. Wer immer sie einstellt, und wo immer man sie einstellt: Sie sind ein gräßliches „Gemisch" von Lärm, „Rundfunk" und eine Art „funkischer Ellbogenarbeit", wenn der Ausdruck erlaubt ist.

Grenzüberschreitung nur für den Osten?

Werfen wir bei der Prüfung des Genfer Planes von 1975 nun einmal einen nüchternen Blick auf diejenigen MW- und LW-Sender in Europa, die für ihre Funktion als Träger der *Auslandsdienste* in Fremdsprachen bekannt sind. Auf Sender also wie London und Paris im Westen, DLF und Europawelle in der Bundesrepublik, Moskau, Prag, Warschau usw. im Osten. Hier kann sich der Abhörfachmann bei kritischer und objektiver Prüfung des neuen Genfer Planes nicht des Eindrucks erwehren, daß der Osten die wahrlich größere Beute eingebracht hat.

Dazu ein paar Beispiele. In der Bundesrepublik – wir erwähnten es schon in dem ersten Beitrag zu diesem Thema – haben nur die Europawelle der Saar und der DLF-Sender Mainflingen (durch sehr gut koordinierte Wellen) die echte Chance, bei Nacht europaweit gehört (und sauber empfangen) zu werden. Alle anderen Sender (auch Köln, Hamburg, München, SWF-Rheinsender usw.) der Bundesrepublik haben zwar die nötigen Leistungen – aber schlecht koordinierte Wellen. Auch für den Auslandsdienst der BBC London sieht es in dieser Hinsicht nicht gerade gut aus. Dort wird man ab 23. November für Europa auf 648 kHz (bisher Radio 3) und 1296 kHz (bisher schon Auslandsdienst) senden können. Im ersten Falle, so zeigt der gedruckte Genfer Plan, sogar nur mit 150 kW und im zweiten Falle wenigstens mit 500 kW. Bei über 2700 Sendern nur in Europa, auf 120 Mittel- und Langwellen, kann man sich die Chancen der BBC leicht ausrechnen. Sie werden gering sein.

Im Osten: Gut koordiniert und stärkste Leistungen

Ganz anders das Bild im Osten Europas. Wir erwähnten schon, daß die UdSSR auf der LW 173 kHz mit 1000 kW und Rundstrahlung im früheren Königsberg (Kaliningrad) senden darf – einem Senderstandort, den der Auslandsdienst Moskaus seit Jahrzehnten für Europasendungen benutzt. Von Prags wahren „Supersendern" auf MW und LW war schon die Rede. Auch hier: Gut koordinierte Wellen und Leistungen von 1000 und mehr Kilowatt. – Auf dem Boden der DDR selbst erhält der Auslandsdienst Moskaus (in Nauen) einen Sender von tagsüber 1000 kW und nachts von 150 kW Leistung auf der gut koordinierten MW 1323 kHz. Von Kaunas aus (früher Kowno) kann Moskau mit 1000 kW und ganztägiger Rundstrahlung nach Westen senden. Auch die „Auslandswelle" von Warschau ist gut abgesichert im neuen Plan. Auf 1503 kHz kann man von Stargard mit 1000 kW senden. Die gut koordinierten Wellen der DDR hatten wir schon im ersten Beitrag erwähnt.

Aus Nahost klingt vieles herüber

Sender und Wellen für Stationen in Nah- und Mittelost haben wir an dieser Stelle der „Genf-Betrachtung" nur ganz am Rande erwähnt. Ein Wort aber scheint – bei der Abwägung der Chancen dieses Planes – mehr als angebracht. Die Länder in diesem Teil der Welt werden eine ganze Fülle von wahren „Supersendern" betreiben können. Ob 1200 kW für Tel Aviv auf der Mittelwelle oder 2000 kW für den ägyptischen Sender El Qusiya auf der Langwelle – ob Megawattsender in der Türkei, im Irak, im Iran oder in Jordanien: Alle diese Sender (das lehrt die Erfahrung) sind am Abend auch in Europa zu hören. Man kann nur hoffen, daß alle diese Supersender ihre Antennen-Bestimmungen beachten und daß die Leistungs-Limits für die Nacht (hier wie dort) eingehalten werden.

Vor der Nacht kann einem bange werden...

Fassen wir unsere Betrachtungen noch einmal zusammen. Der neue Genfer Wellenplan für MW und LW ist ein Kompromiß und konnte wohl auch nur als solcher „geboren" werden. Zu viele Sender – für zu wenige Wellen. Ein sozusagen idealer Plan konnte also gar nicht entstehen, eben weil – wie wir gesehen haben – die Zahl der Sender wuchs und wuchs, während die Zahl der Kanäle (seit Jahrzehnten) konstant blieb.

Einen „Schönheits-Fehler" aber muß man diesem Plan und seinen Konstrukteuren vorwerfen: Warum, um des Himmels willen, mußten denn *so viele Super-Sender* ihre internationale „Absegnung" in Genf erhalten? War das denn nötig? Wenn man doch nur 120 Mittelwellen hat, warum dann auf diesem kleinen Raum über 50 Sender mit Leistungen von 1000...2000 kW? Und auf ganzen 15 Langwellen 23 Megawattsender! Das kann doch nicht gutgehen – auch dann nicht, wenn alle Antennen-Bestimmungen eingehalten werden (was ja leider noch lange nicht sicher ist, wie die böse Erfahrung zeigt).

Mit anderen Worten: Der Genfer Plan von 1975 für MW und LW mag bei Tage (auch das ist ja noch nicht sicher) gewisse „Verbesserungen" bringen. *Bei Nacht* aber wird das Chaos auf MW und LW mit Sicherheit zunehmen. Das lehrt doch schon ein flüchtiger Blick auf Senderzahl und Sender-Leistungen dieses neuen Planes.

Was seit Jahren für die Kurzwelle gilt (mit der der Verfasser besonders vertraut ist), das gilt auch für die beiden Bereiche von Mittel- und Langwelle: Das Frequenz-Spektrum muß für alle (von KW über MW bis LW) neu geordnet werden, und zugleich müssen wir „runterkommen" von den Superleistungen in Kilowatt. Sie haben allen drei Bereichen in der Zeit seit den vierziger Jahren nur geschadet.

Wenn es *eine* Hoffnung gibt für das Radiohören in der Welt, dann nur diese: Möge die WARC 1979 in Genf das Spektrum für LW, MW und KW vernünftig, sinnvoll und den Erfordernissen entsprechend neu ordnen *und* – das ist beinahe noch wichtiger – endlich Leistungs-Limits nach oben einführen. Sollte beides in Genf 1979 nicht gelingen, dann werden wir alle drei Bereiche (LW, MW und KW) bald ganz abschreiben können. Dann aber bliebe uns nur noch die UKW. Diese aber wäre denn doch ein wenig – mit Verlaub – zu provinziell...

Noch immer nicht ist das große Erstaunen abgeklungen – darüber, daß ein Unternehmen aus der sozialistischen Welt (Gorenje aus Slowenien) ein in Schwierigkeiten geratenes Unternehmen im kapitalistischen Westen (Körting Radio-Werke) anscheinend mir nichts, dir nichts gegen Bares kaufen konnte. Wer sind diese aktiven Männer aus Velenje (wo liegt das eigentlich?), wie haben sie es so weit gebracht, vor allem aber: Warum kaufen sie sich mit harten Devisen, die sie sicherlich nicht im Überfluß haben, im Westen, innerhalb der Europäischen Gemeinschaft, ein?

Besuch bei den Vereinigten Industriewerken Gorenje in Slowenien

Körtings neue Mutter: dynamisch, expansiv und doch sozialistisch

Grund genug. Velenje und die benachbarten Orte mit Fabriken des jugoslawischen Konzerns Gorenje SOZD (Šlozana Organizačija Urduzenog Rada) zu besuchen; dabei waren Oskar Pistor. neuer Hauptgeschäftsführer der Gorenje Körting Electronic GmbH & Co. und bislang Chef der deutschen Gorenje-Verkaufsfiliale in München, und Bernd Zumkeller. Geschäftsführer der Gorenje Körting Electronic GmbH & Co., seit mehr als zehn Jahren in Grassau und mit den Gorenje-Leuten fast ebenso lange verbunden durch langfristige, 1970 unterzeichnete Know-How- und Lieferungsabkommen.

Gorenje ist der Name eines Dorfes, 20 km von Velenje entfernt, und heißt – genau übersetzt – „Es brennt". Dort begannen nach einem bitteren, im Partisanenstil betriebenen Krieg inmitten der harten Nachkriegszeit im Jahr 1946 elf mutige, wenn auch etwas abgerissene Männer in einer Baracke mit der Herstellung von einfachen Kohleherden, die damals mit am meisten gefragt waren. Unter ihnen war Ivan Atalšek, heute der mächtige und angesehene Generaldirektor von Gorenje. Die erste, irgendwo auf Kredit erworbene Stahlblechpresse bescheidener Abmessung steht noch heute auf einem Rasenstück vor der Hauptfabrik in Velenje. Aus dem Handwerksbetrieb entwickelte sich bis heute der Konzern mit z. Z. 18 000 Mitarbeitern in elf Fabriken und einem Gesamtumsatz von 1,3...1,5 Mrd. DM. Der eigentliche Aufstieg zeichnete sich 1960 ab, als das Arbeiterkollektiv in das Dorf Velenje zog, um dort, im Schlamm der Regenzeit, in einfachen Baracken zu produzieren. Zu Velenje gehört das Thermoelektrizitätswerk Šostanj I-IV, das die reichen Lignit-(Holzbraunkohle)-Vorkommen abbaut und direkt verfeuert. Die installierte Leistung liegt heute bei knapp 800 Megawatt; von hier stammen 40 % der elektrischen Energie des slowenischen Landesteiles. Die Übersiedlung nach Velenje war folgerichtig, denn im Bergbau sind heute um 6000 Männer beschäftigt – Gorenje braucht aber vorwiegend Frauen.

Das Unternehmen Gorenje steht unter dem Motto „Alles für das Haus", und das bestimmt im weiteren Sinne die Produktgruppen:

1. *Haushaltsgeräte*, darunter Kühlschränke, Geschirrspül- und Waschmaschinen, Küchen-Kleingeräte, Elektro-, Gas- und Kohleherde, Einbauküchen und Küchenzubehör;
2. *Elektronik*, darunter professionelle Elektronik, Kabel, Bauelemente, Farb- und SW-Fernsehempfänger;
3. *Heiz- und Klimatechnik*, u. a. Ausrüstungen für Zentralheizungen und Klimaanlagen, Armaturen- und Regeltechnik, Isolierung und Installation;
4. „*Grüne Technik*" (Landwirtschaft), u. a. Geräte für die Mechanisierung der Landwirtschaft, Ausstattung von landwirtschaftlichen Objekten und von Fabriken der Nahrungsmittelindustrie, zugehöriges Handwerkszeug;
5. *Antriebsmaschinen und Aggregate*, u. a. für Schweißen, Elektromotoren und -aggregate, Transformatoren und Pumpen;
6. *Bauwesen*, u. a. Rohstoffe und Fertigbauteile, Baumontagesysteme;
7. *Umweltschutz* wie Luft- und Abwässerreinigung, Abfallverwertung und -beseitigung, Feuerschutz;
8. *Rohstoffe, Halbfabrikate und Fabrikate für industrielle Verwendung* u. a. Spritzgußplastik, Halbfabrikate aus rostfreiem Blech, Metallguß- und Schmiedeerzeugnisse;
9. *Kundendienst und Montage*.

Generaldirektor Ivan Atalšek von den Vereinigten Industriewerken Gorenje. Er gehörte zu den elf Gründungsmitarbeitern jener Werkstatt im Dorf Gorenje, aus dem der Konzern hervorging

Das Fertigungs-Programm wird von einem Programmkollegium entwickelt und abgestimmt.

Den Kundendienst übernehmen in Jugoslawien bis 1980 (lt. Plan) 83 eigene Werkstätten; die großen Exportbemühungen werden bis 1980 Kundendienststellen in 28 Ländern (alle Kontinente außer Lateinamerika) erfordern.

Ein eigenes Farbchassis

Die Fernsehgeräte nehmen nur einen bescheidenen Raum im Produktionsprogramm ein. Bis vor einem Jahr wurden in Velenje in der neuesten Fabrik SW- und Farbgeräte gemeinsam hergestellt, neuerdings nur noch die Farbmodelle; SW ist ausgegliedert worden, so daß die Farbgerätefabrikation über ausreichend Platz verfügt.

Bis vor kurzem noch wurde ein Farbgerätemodell nach älteren Körting-Angaben hergestellt; inzwischen hat die Entwicklung unter der Leitung von Iztok Gabroveč ein eigenes Chassis entworfen, ausgestattet mit einem eigenen Tuner und ausgelegt für die wahlweise Bestückung mit PIL-, Uniline- und 20-AX-Farbbildröhren, offenbar etwas an-

gelehnt an die Studie „Color '77" von Blaupunkt und Siemens aus dem Jahr 1973 (vgl. Heft 11/1973, S. 389). Eine so aufwendige Vorsorge für die universelle Bestückung mit unterschiedlichen Farbbildröhren-Typen ist allerdings teuer, und so dürfte es im Herbst 1979 ein neues Chassis geben, entwickelt in Grassau von der Mannschaft des Dr.-Ing. Moortgat-Pik.

Daß die Techniker in Gorenje ihr Chassis so flexibel halten müssen, hängt mit der eigentümlichen Situation des Landes zusammen. Aus welchen Gründen auch immer, erhebt Belgrad von dem Wert der eingeführten Farbbildröhren einen Einfuhrzoll von 35% (!), so daß diese Röhren extrem teuer werden. Die Manager von Gorenje sind daher bemüht, Bildröhren so preisgünstig wie möglich einzukaufen – einmal, wie z. Z. offenbar bevorzugt, die Uniline von GTE aus Tienen/Belgien, ein anderes Mal 20-AX aus anderen Quellen. Gegenwärtig besteht nur Bedarf an 26-Zoll-Röhren, 22-Zoll-Farbgeräte sollen demnächst gebaut werden, Farbportables wohl noch längere Zeit nicht.

Bedenkt man den EG-Zoll von 14%, der bei einer Einfuhr jugoslawischer Farbgeräte in die Länder der Europäischen Gemeinschaft fällig wird, dann ist leicht auszurechnen, daß diese Geräte vom Preis her nicht konkurrenzfähig sind. Der jugoslawische Staat ist offensichtlich nicht geneigt, durch Subventionen diese Ausfuhr zu stützen, so daß erkennbar wird, warum Gorenje die Körting-Werke kaufte. Diese intakte Fabrik soll nach zwei Jahren 300 000 Farbgeräte jährlich herstellen, Gorenje selbst 200 000 Stück; das zusammen ergibt mit der SW-Geräte-Fertigung ein Einkaufsvolumen allein auf dem Bildröhrensektor von 1,5 Mrd. DM – was ausreicht, „daß uns die Bildröhrenhersteller mit einem roten Teppich empfangen", meinte Generaldirektor Atalšek. Hinzu kommen die Exportmöglichkeiten, die Körting sich im Laufe der Jahre aufgebaut hat und die bei Farbgeräten auch Gorenje zugute kommen werden, wie andererseits die starke Stellung der Slowenen auf dem Sektor weiße Ware für Körting günstig sein wird.

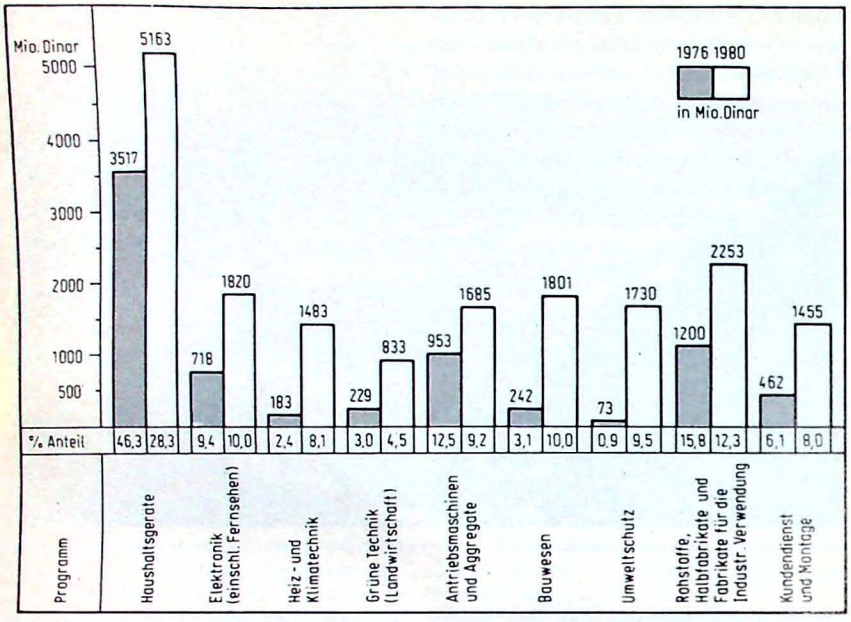
Wie berichtet, nimmt Körting den Vertrieb von Haushalts-Großgeräten auf, zunächst hauptsächlich im Export. Rechnet man noch hinzu, daß von Körting ein Strom moderner Technologie nach Velenje fließen wird, dann ist das Geschäft der Gorenje-Manager mit Körting vollends verständlich, vor allem wenn man die günstigen Übernahmebedingungen bedenkt. Es waren 22 Mio. DM zu zahlen, d. h. als Kapitalausstattung herzugeben; der Bayerische Staat steuert im Laufe von zwei Jahren rd. 5 Mio. DM bei und die Bundesanstalt für Arbeit für den weiteren Ausbau der Arbeitsplätze im Laufe von 18 Monaten voraussichtlich 2 Mio. DM. In Grassau begann im Oktober wieder die Fertigung mit rd. 1000 Mitarbeitern; bis Ende 1979 dürfen es mindestens 1200 werden. Die bayerische Staatsregierung erlaubte die Einstellung von 30 jugoslawischen Mitarbeitern, die allein schon als Verbindungsleute zur slowenisch sprechenden Firmenzentrale in Velenje nötig sind – ein Strom von jugoslawischen „Gastarbeitern" nach Grassau zwecks Verdrängung Einheimischer ist ausgeschlossen. Davor schützt zunächst schon der Anwerbestopp für Gastarbeiter aus Ländern, die nicht zur EG gehören.

Blick auf einen Teil der Werksanlagen in Velenje. Der Ort liegt halbwegs zwischen Maribor und Ljubljana

Arbeiterselbstverwaltung in Velenje

Bernd Zumkeller ist über die Zusammenarbeit mit den Slowenen sehr zufrieden, zumal er, wie erwähnt, diese seine Partner seit Jahren kennt. Von der Mentalität und der Firmen-Verfassung her gibt es natürlich eine Menge Unterschiede. Gorenje und die anderen jugoslawischen Großfirmen werden nach dem Prinzip der Arbeiterselbstverwaltung geführt, bei dem die Werke den Arbeitern gehören und nicht wie im Ostblock dem Staat, aber es gibt keine privaten Kapitalisten mit Ausnahme von allerlei privaten Kleinbetrieben. Das Prinzip ist für den westlichen Beobachter etwas undurchschaubar, scheint aber eine Menge Motivation für die Mitinhaber zu beinhalten, denn das Wachstum, beispielsweise von Gorenje, ist atemberaubend und das Arbeitstempo und das offensichtliche Interesse an der täglichen Arbeit beträchtlich. Weil die Betriebe ihre Deviseneinnahmen ganz (oder fast ganz?) behalten, sind sie am Export interessiert. Allenthalben sieht man in den Werkhallen Kühlschränke und Elektroherde, Waschmaschinen und andere Großgeräte in Verpackungen mit der Aufschrift „Quelle International" stehen; ganze Serien gehen zur ACEC nach Belgien, und in der besuchten Haushalts-Kleingerätefabrik fallen unentwegt Namen wie Krups, Bosch und Siemens als Abnehmer.

Andererseits ist Jugoslawien, obwohl zur Dritten Welt und nicht zum Ostblock gehörend, ein kommunistisches Land unter Marschall Titos noch ungebrochener Führung. Private Reichtümer lassen sich kaum ansammeln, aber der Lebensstandard ist in den letzten Jahren ungewöhnlich angestiegen. Billige Wohnungen, aber auch zahllose privat und mit Nachbarschaftshilfe gebaute Einfamilienhäuser, die vielen Autos und – speziell in der wunderschön gelegenen und intelligent angelegten Gartenstadt Velenje mit ihren 28 000 Einwohnern – die geschmackvollen Gemeinschaftsbauten wie das Stadttheater, die Bibliothek und der Große Platz inmitten der ausgedehnten Fußgängerzone zeugen von der positiven Entwicklung. Das Pro-Kopf-Einkommen wurde uns mit nahe an 9000 DM/Jahr genannt; das Familieneinkommen ist daher dank niedriger Preise beträchtlich, denn in der Regel arbeiten Mann und Frau und bald auch die heranwachsenden Kinder. Eine Wohlstandsgesellschaft auf – noch – niedrigem Niveau ist im Entstehen, die damit



Die Umsätze der einzelnen Programmgruppen des Konzerns Gorenje, wie sie 1976 erreicht wurden und wie sie für 1980 geplant sind. In der zurückliegenden Zeit sind die Planzahlen stets mit hinreichender Genauigkeit erreicht worden (9 Dinare = 1 DM)

verbundenen Probleme dürften dann nicht fehlen.

Gorenje fertigt täglich 120 Waggons ab, gefüllt mit Haushaltsgeräten und Fernsehempfängern. Tagesproduktionszahlen sind: 2000 Elektroherde, 600 Waschmaschinen mit 12 Programmen, etwa 1200 Kühlschränke (die Kühlaggregate kommen aus Dänemark oder Spanien) und z. Z. 300 Farbfernsehgeräte. Man arbeitet hier in zwei Schichten von 6 bis 14 Uhr und von 14 bis 22 Uhr, gelegentlich mit Sondergenemigung auch in einer dritten Schicht. Es müssen 42 Stunden wöchentlich geleistet werden, so daß hier und da ein Samstag nicht arbeitsfrei ist. Eine neue Fabrik für Kühltruhen ist in Vorbereitung. In diesem Fabrikkomplex mit Werkhallen aus den Jahren 1961 bis 1974 arbeiten 8500 Menschen; 3500 müssen täglich mit Bussen aus bis zu 40 km Entfernung herangebracht werden. Die Stadt wächst noch immer – auf 40 000 maximal hört man, andere glauben an ein Wachstum bis auf 60 000 Einwohner.

Mit seinen Erzeugnissen steht Gorenje in klarer Konkurrenz zu anderen jugoslawischen Werken; man beäugt sich offenbar ähnlich wie auf den freien Märkten des Westens, und so verwundert es nicht zu hören, daß die Übernahme von Körting im Land nicht nur auf Begeisterung stieß. Jugoslawien hat, zumindest in seinen südlichen Landesteilen, noch viele freie Arbeitskräfte, also gab es manchen, der es nicht für gut hielt, mit einem relativ hohen Devisenaufwand ein Werk im Westen zu kaufen, statt diese Gelder für neue Investitionen im eigenen Land zu verwenden. Ivan Atalsek und sein Management handelten indessen wie Unternehmer, die sich am Weltmarkt orientieren. Um den Massenwohlstand zu heben, ist Expansion vonnöten, Export vor allem. Und weil man letztlich doch in einem kommunistischen Land lebt, wird Planung groß geschrieben. Diese nennt eine Entwicklung, wie sie in der *Grafik* dargestellt ist.

Zur Unterstützung hatte Belgrad das „Gesetz über assoziierte Arbeit" erlassen, worauf Gorenje mit etwa 200 anderen Unternehmen, darunter Warenhäuser, Banken, Zulieferfirmen und Verkaufsorganisationen die „Reproduktionseinheit DOM" gründete; sie umfaßt 30 000 Mitarbeiter einschließlich der 18 000 von Gorenje und soll die weitere Expansion in einem großen Rahmen- und Planungswerk sichern. Bis 1980 laufen die mittelfristigen und bis 1985 die langfristigen Planungen. In der kapitalistischen Wirtschaft arbeiten die Konzerne mit ähnlichen Planvorgaben, nur reden sie selten darüber.

Bei soviel Dynamik und Expansion, die so sehr im Gegensatz zu mancherlei Stagnation und Trägheit der echten staatlichen Planwirtschaft des Ostblocks steht, wurden Jugoslawiens Manager einmal als die „roten Kapitalisten" bezeichnet. Das hört man dort nicht gern, aber so ganz falsch ist es auch nicht.

Karl Tetzner

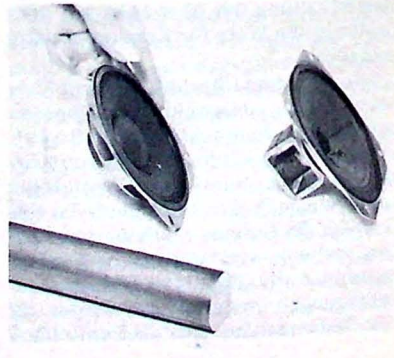
Goonhilly 4 fertiggestellt

Am 5. September 1978 wurde formell die neue Erdefunkstelle für den Bereich 11/14-GHz, Goonhilly 4, die von Marconi Communication Systems Limited ausgestattet wurde, der britischen Post übergeben. Die Anlage besteht aus einem 19-Meter-Spiegel, 2-kW-Leistungsendstufen, up/down-Konvertern und digitalen Hochgeschwindigkeits-Modems (120 Mbit/s). Goonhilly 4 wird anfänglich für den europäischen Forschungssatelliten OTS 2 (Vorläufer für den europäischen Nachrichtensatelliten ECS) gebraucht werden. OTS 2, der am 11. Mai 1978 gestartet wurde, dient zur Erprobung digitaler Übertragungsverfahren im 11/14-GHz-Bereich. Die Ergebnisse werden für die Zukunft wichtig sein, wenn dieser Bereich für europäische und andere regionale Nachrichtensysteme sowie für internationale Dienste über Intelsat V gebraucht wird. ■

Hochleistungslautsprecher mit anisotropem Mn-Al-Magnet

Die neue Mn-Al-Dauermagnetlegierung von Matsushita (die FUNKSCHAU berichtete in Heft 11/1978, S. 495, über diesen Werkstoff) hat den Namen Almacs erhalten. Sie wird in einem seit kurzem von der Matsushita Electronic Component Co gefertigten Lautsprecher verwendet.

Das Lautsprechersystem mit Almacs-Magnet kann 5 W Eingangsleistung verzerrungsarm verarbeiten; es hat einen Durchmesser von 10 cm (übliche 10-cm-Systeme sind nur mit 2,5 W belastbar). Seine Einbautiefe entspricht nur der halben Tiefe eines Alnico-Innenmagnet-Lautsprechers und weniger als der halben Tiefe eines Lautsprechers mit Ferrit-Außenmagnet; ferner wiegt der Almacs-Lautsprecher nur etwa halb so viel wie diese Ausführungen (*Bild*). Sein rückwärtiges Streufeld beträgt 10 % des Ferrit- bzw. 40 % des Alnico-Lautsprechers.



Dr. Jork Bretting
Klaus Ganzenmüller

Der 1. Teil dieses Übersichtsartikels erschien in Heft 23, Seite 1122. Er behandelte den geschichtlichen Werdegang, die Elektronenröhre zur Bilderzeugung und als Senderöhre. Der hier folgende 2. Teil befaßt sich mit Bildverstärker- und Bildaufnahmeröhren, abschließend werden kurze Angaben über die wirtschaftliche Bedeutung der Röhren gemacht.

Die Elektronenröhre im Zeitalter des Halbleiters

2. Teil

Bild 9 zeigt die derzeitigen Leistungsgrenzen von Mikrowellenröhren in Abhängigkeit von der Frequenz. Zum Vergleich sind die jetzt erreichten Leistungsgrenzen von Mikrowellen-Transistoren eingetragen.

Mit dem GaAs-Feldeffekttransistor von einigen Watt Leistung ist jetzt ein Vierpol-Element verfügbar, das die Entwicklung von Leistungsverstärkern mit Entkopplung von Ein- und Ausgang ermöglicht, die hinsichtlich Bandbreite und Nichtlinearitäten mit Wanderfeldverstärkern vergleichbar sind. Diese Verstärker stellen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den bisherigen rückgekoppelten Impattdiodenverstärkern dar.

Bei Richtfunksystemen kommt hinzu, daß durch die Verwendung von GaAs-Schottkydioden die Rauschzahl des Empfängers von ca. 12 dB auf 5...6 dB gesenkt werden konnte, wodurch eine entsprechende Absenkung des Leistungspegels des Senders möglich ist. Wie beim Vergleich zwischen Schattenmaskenröhre und flachem Bildschirm müssen beim Vergleich eines WFR-Verstärkers mittlerer Leistung mit beispielsweise 40 dB Verstärkung mit einem Transistorverstärker mehrere Eigenschaften gleichzeitig in Betracht gezogen werden. *Tabelle 2* zeigt den Vergleich der wesentlichen Daten eines WFR-Verstärkers mit einem GaAs-Verstärker bei 6 GHz mit jeweils 40 dB Verstärkung.

Verbesserung der Röhreneigenschaften durch Kombination von Röhren- und Halbleitertechnik

Es wird vielfach davon ausgegangen, daß Halbleiterbauelemente schrittweise die Röhren für die verschiedenen Anwendungen ablösen. Dabei wird oft übersehen, daß es eine Vielzahl von Röhren gibt, bei denen wesentlich die Funktion bestimmende Halbleiterelemente verwendet werden. Der Hersteller derartiger Röhren muß sowohl die Probleme der Röhrentechnik, wie Herstellung vakuumdichter Gefäße, hohe Spannungsfestigkeit zwischen den Elektroden usw. als auch die Probleme der Halbleitertechnik wie Diffusionsprozesse, Aufdampfung usw. beherrschen. In vielen Fällen führt diese Kombination der Röhren- und Halbleitertechnik zu Röhren mit so stark verbesserten Eigenschaften, daß der dazu erforderliche Mehraufwand gerechtfertigt ist. Dies wird im folgenden am Beispiel einer Bildverstärkerröhre, einer Bildaufnahmeröhre und eines neuen Verstärkertyps für Mikrowellen dargestellt.

Bildverstärkerröhre der dritten Generation mit III/V-Photokatode

Aufgabe eines Bildverstärkers ist es, die auch im Dunkeln vorhandene geringe Leuchtdichte der zu beobachtenden Szene soweit zu verstärken, daß auf dem Bildschirm ein für den menschlichen Beobachter gut sichtbares Bild entsteht. *Bild 10* zeigt die Ansicht und *Bild 11* den Querschnitt durch eine Bildverstärkerröhre der dritten Generation. Auf die Photokatode wird die zu beobachtende Szene optisch abgebildet. Die von der Photokatode emittierten Photoelektronen werden zu der zwischen Photokatode und Leuchtschirm angeordneten Mikrokanalplatte beschleunigt. Sie lösen auf der Innenseite der Kanäle Sekundärelektronen aus. Diese werden durch das elektrische Feld in Richtung zum Leuchtschirm beschleunigt und lösen dabei weitere Sekundärelektronen aus. Der so verstärkte Strom trifft auf den Leuchtschirm und erzeugt dort ein (umgekehrtes) helles Bild. Dieses wird durch einen am Ausgang der Wafer-Bildverstärkerröhre angeordneten Twister (eine Faseroptikscheibe mit um 180° verdrillten Fasern) aufgerichtet.

Ein Hauptanliegen bei der Entwicklung von Bildverstärkerröhren ist eine möglichst hohe Empfindlichkeit der Photokatode. Diese muß darüber hinaus einen sehr kleinen Dunkelstrom haben. Beide Größen zusammen bestimmen die Grenzen des Signal/Rausch-Verhältnisses einer Bildverstärkerröhre bei extrem niedrigen Beleuchtungsstärken, wie sie z. B. beim passiven Nachtsehen vorliegen.

Bei normalen Photokatoden, z. B. den überwiegend verwendeten Trialkaliphotokatoden S 20 und S 25, ist das Vakuumniveau höher als die Unterkante des Leitungsbandes. Die Elektronenaffinität ist also positiv. Viele durch Pho-

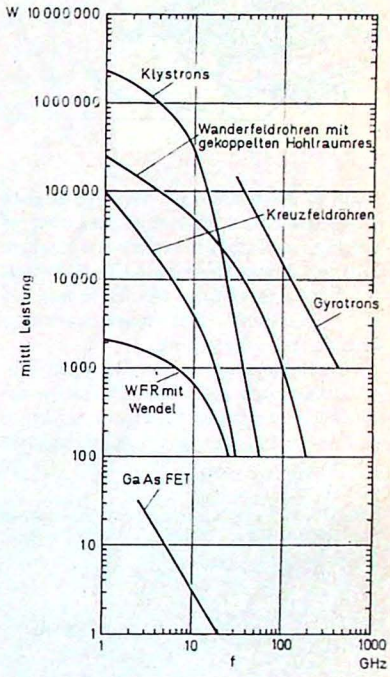


Bild 9. Maximale Ausgangsleistung von Röhren und Halbleiterbauelementen in Abhängigkeit von der Frequenz

Bild 10. Bildverstärkerröhre mit Mikrokanalplatte. Durch eine in der Mikrokanalplatte zwischen Photokatode und Schirm gebildete Sekundärelektronenlawine kann eine weit höhere Lichtverstärkung erreicht werden als bei konventionellen Röhren, in denen nur die primären Photoelektronen elektrostatisch beschleunigt werden. Daher brauchen nicht mehr mehrere der neuen Röhren „hintereinandergeschaltet" zu werden

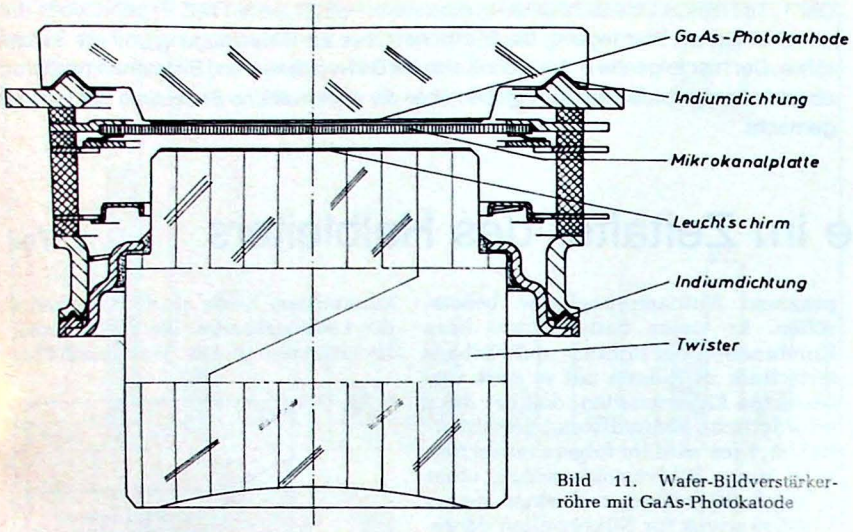


Bild 11. Wafer-Bildverstärkerröhre mit GaAs-Photokatode

tonen in der Katodenschicht ausgelöste Photoelektronen können nicht emittiert werden, weil sie ihre kinetische Energie verloren haben, bevor sie die Katodenoberfläche erreichen. Die Tiefe aus der diese „heißen" Elektronen austreten können, ist sehr gering.

Eine besonders hohe Empfindlichkeit kann man mit einer Halbleiterkatode mit negativer Elektronenaffinität erreichen, bei der das Vakuumniveau niedriger ist als die Unterkante des Leitungsbandes. Bei dieser Katode erreichen die Photoelektronen die Oberfläche auch nach einer größeren, der Diffusionslänge entsprechenden Austrittstiefe. Demgemäß verlassen mehr Photoelektronen die Katode auch wirklich.

Zur Erzeugung einer Katode mit negativer Elektronenaffinität wird auf einen p-Halbleiter mit guter Kristallqualität eine Cs-Schicht absorbiert, welche die Austrittsarbeit auf ca. 1,4 eV herabsetzt. Noch günstiger sind Cs und Sauerstoff, die die Austrittsarbeit auf weniger als 1 eV senken können. Man geht von einem p-Halbleiter aus, damit die Energie des Leitungsbandes möglichst hoch ist. Eine gute Kristallqualität ist erforderlich, damit die Diffusionslänge möglichst groß wird (einige µm). Die Wahl des Materials der empfindlichen Schicht ist von großer Wichtigkeit, weil die Grenzwellenlänge der Photoemission von der Breite des verbotenen Bandes des gewählten Schichtmaterials abhängt. Üblicherweise wird eine III-V-Verbindung, beispielsweise GaAs verwendet.

Für die Anwendung in Bildverstärkerröhren ist nur die Ausführung als Transmissionskatode von Interesse, bei der Lichteintritt und Elektronenaustritt auf verschiedenen Seiten liegen. Da sich gezeigt hat, daß es wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten, die sich bei der Temperaturbehandlung während der Röhrenherstellung am stärksten auswirken, nicht möglich ist, Transmissionsphotokatoden mit entsprechender Kristallgüte direkt auf einem transparenten Substrat (Glas) aufzubringen, ist man zu einer sogenannten invertierten Struktur übergegangen (*Bild 12*).

Auf ein GaAs-Substrat hoher Güte werden durch Epitaxie nacheinander eine Stoppschicht aus GaAlAs, die eigentliche aktive p-dotierte GaAs-Schicht und darauf eine GaAlAs-Schutzschicht aufgezüchtet. Dieses Schichtgebilde wird bei erhöhter Temperatur und unter Druck mit dem Glasträger verbunden. Als Haftschicht dient dabei eine durch Katodenzerstäubung aufgebrachte SiO_2-Schicht. Anschließend wird mit entsprechenden Ätzlösungen zunächst das Substrat und dann die GaAlAs-Stoppschicht abgetragen und dadurch die aktive Schicht freigelegt. Diese wird durch eine geeignete Ätze auf eine optimale Dicke abgeätzt.

Man spricht von einer invertierten Struktur, weil das Licht die Schichten in umgekehrter Reihenfolge durchläuft, wie diese gewachsen sind.

Die GaAlAs-Schutzschicht erfüllt mehrere Aufgaben. Sie wirkt als chemische Pufferschicht zwischen dem Glas und der aktiven Schicht. Ferner gleicht sie die durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten von Glas und aktiver Schicht bedingten Spannungen aus. Darüber hinaus reflektiert sie die in der aktiven Schicht erzeugten und zum

Tabelle 2. Vergleich der wesentlichen Verstärkerdaten von WFR- und Transistorverstärkern.

	WFR-Verstärker	GaAs FET-Verstärker	
Frequenz	5,9–6,4	5,9–6,4	GHz
Leistung	10	2	W
Wirkungsgrad (bez. auf Netzanschluß)	35	15	%
Gewicht (inkl. Netzgerät und Kühlkörper)	3	2	kg
max. Betriebstemperatur	80–100	50	°C
Lebensdauer mittlere Ausfallzeit bei 90 % Aussagewahrscheinlichkeit	50 000	20...50 000	Std.
Nichtlineare Phasendrehung bei Betriebsleistung	2,5	3...5	°dB
Intermod. Produkt 3. Ordnung bei Betriebsleistung	–12–15	–12–15	dB

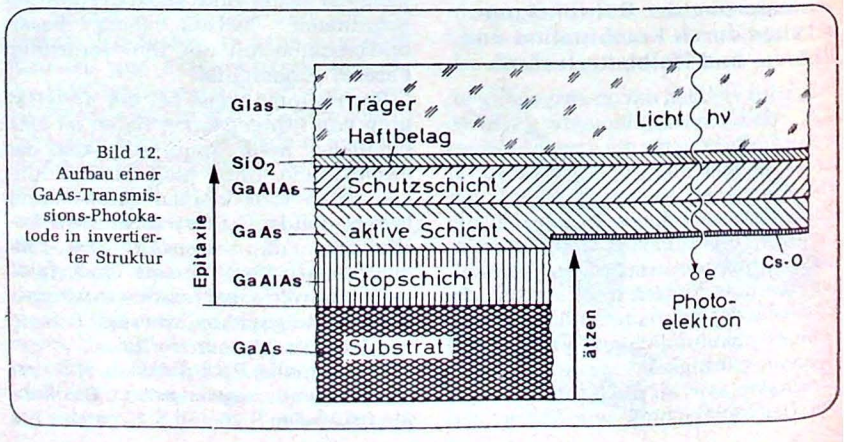


Bild 12. Aufbau einer GaAs-Transmissions-Photokatode in invertierter Struktur

Glas gerichteten Photoelektronen zur aktiven Schicht zurück, wodurch die Elektronenausbeute wesentlich erhöht wird. Schließlich übt die GaAlAs-Schutzschicht eine optische Filterwirkung auf das einfallende Licht aus.

Zur Erzielung der negativen Elektronenaffinität wird die invertierte Struktur in eine Ultra-Hochvakuum (UHV) – Transfereinrichtung eingebracht (*Bild 13*). Nach sorgfältiger Reinigung der Oberfläche durch Desorption bei 600 °C wird diese mit einer Schicht aus Cäsium und Sauerstoff belegt. Schließlich wird sie mit dem getrennt entgasten Röhrenkörper im UHV durch Kaltschweißung verbunden.

Mit III/V-Transmissionsphotokatoden wurden Empfindlichkeiten von 900 µA/lm bei einem Quantenwirkungsgrad von 15 % erreicht [9]. Der Dunkenstrom ist vernachlässigbar klein.

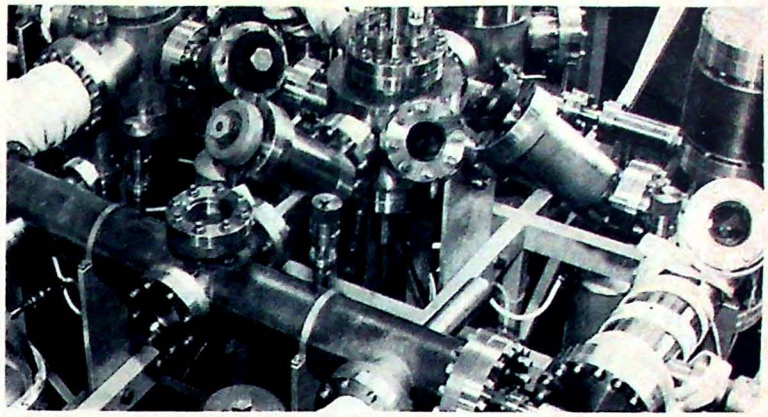


Bild 13. Ein Labyrinth von UHV-Leitungen, Rezipienten und Schleusen ist die – hier im Ausschnitt gezeigte – Transferanlage, in welcher die Katodenschichten präpariert und die Röhren im Vakuum zusammengesetzt werden können

Bildaufnahmeröhre mit Elektronenanregung (Ebsicon-Röhre)

Die Entwicklung der Bildaufnahme- oder Kameraröhren hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht, vor allem bei der Steigerung der Empfindlichkeit und der Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Überbelichtungen. Diese Fortschritte wurden erreicht durch Einführung eines Siliziumtargets als Wandlerschicht. Dieses Target besteht aus einer Matrix von ca. 1 000 000 in Sperrichtung vorgespannten pn-Übergängen (Dioden). Diese Dioden können durch Absorption einer elektromagnetischen Strahlung (Photonen) oder durch Absorption von Elektronen entladen werden. Bei den Absorptionsprozessen werden (in der n-Schicht) Ladungsträgerpaare (Elektronen-Löcherpaare) erzeugt. Die positiven Ladungsträger (Löcher), die in der Verarmungszone eines pn-Überganges gelangen, bewirken eine Entladung der Diode. Die Anregung durch Photonen oder freie Elektronen unterscheidet sich nur dadurch, daß bei Photonenanregung pro Quant maximal ein Ladungsträgerpaar erzeugt wird, während bei der Elektronenanregung eine große Anzahl von Ladungsträgerpaaren (2000...3000) pro beschleunigtes Photoelektron erzeugt werden können.

Bei der Ebsicon-Röhre (*Bild 14*), deren prinzipiellen Aufbau *Bild 15* zeigt, wird die Anregung durch Elektronen angewandt [10]. Durch das auf der Photokatode erzeugte Licht-Bild werden in Abhängigkeit von der Beleuchtung Photoelektronen ausgelöst. Diese werden durch ein elektrostatisches Feld zum Target beschleunigt und erzeugen in diesem Ladungsträgerpaare, welche die Dioden z.T. entladen. Es entsteht ein „Potential-Bild". Durch den Abtaststrahl des auf der entgegengesetzten Seite angeordneten Elektronenstrahlsystems wird das Target durch „Überpinseln" wieder auf die ursprüngliche Spannung aufgeladen. Der hierbei entstehende Ladungsstoß kann am Ausgang als Signal abgenommen werden. Unter Zugrundelegung einer Beschleunigungsspannung von 15 kV und einer Ladungsträgerausbeute von 0,8 wird ein Verstärkungsfaktor von 3000 erreicht. Das bedeutet, daß Beleuchtungsstärken von $10^{-3}...10^{-4}$ lx genügen, um ausreichend große Signalströme von etwa 150 nA und entsprechende Auflösungswerte von etwa 8 MHz zu erreichen. Bei niedrigeren Signalströmen nimmt das Auflösungsvermögen wegen des geringeren Signal/Rauschabstandes ab.

EBS-Röhren (Electron Bombarded Semiconductors)

Bei den EBS-Bauelementen kombiniert man die Röhren- und die Halbleitertechnologie, um Bauelemente mit wesentlich günstigeren Eigenschaften zu erzeugen als sie bei den üblichen Bauelementen, wie Trioden oder Transistoren, für sich zu erzielen sind [11, 12].

Die Wirkungsweise der EBS beruht auf der hohen Stromverstärkung, die man erhält, wenn ein Elektronenstrahl hoher Energie auf eine in Sperrichtung vorgespannte Halbleiterdiode trifft. Die energiereichen Elektronen dringen in die n-Schicht ein und erzeugen dort durch Stoßionisation eine große Anzahl von Elektronen-Löcherpaaren. Üblicherweise liegt die erreichbare Stromverstärkung über 2000. Man kann auf diese Weise mit einem Elektronenstrahl geringer Stromstärke Ströme von mehreren Ampere und Leistungen bis 1 kW in der mit der Diode verbundenen Ausgangsschaltung steuern. Da der Elektronenstrahl eine Steuerleistung von wenigen W benötigt, erhält man Leistungsverstärkungen von 20 bis 30 dB.

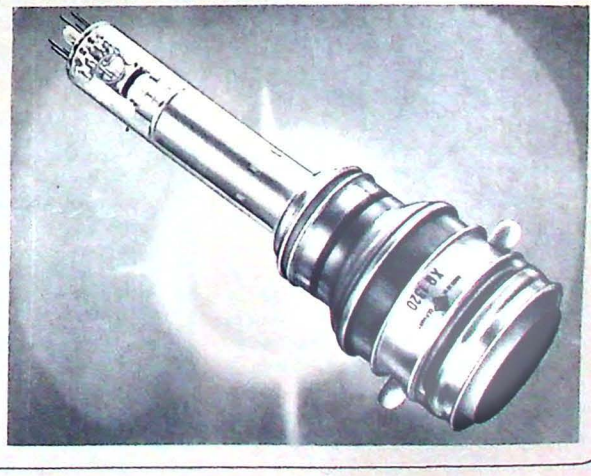


Bild 14. Ebsicon-Kameraröhre XQ 1320

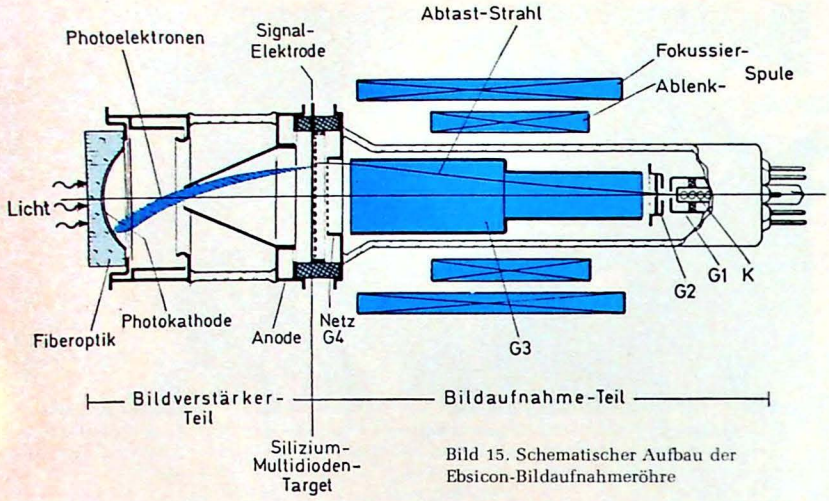


Bild 15. Schematischer Aufbau der Ebsicon-Bildaufnahmeröhre

Es sind verschiedene Ausführungen von EBS möglich. Am wichtigsten sind die Ausführungen mit Gittersteuerung und mit Ablenksteuerung des Elektronenstrahls.

Am einfachsten ist die Triodenausführung, bei der ein Gitter in der Nähe der Katode zur Steuerung des Elektronenstrahls verwendet wird. Ein Eingangssignal von einigen V kann ein Ausgangssignal von 1200 V mit Anstiegszeiten von einigen ns erzeugen, wie sie für Videoimpulsverstärker benötigt werden. In ähnlicher Weise erhält man bei EBS-Hf-Verstärkern für sinusförmige Ansteuerung ein stark verstärktes sinusförmiges Ausgangssignal mit Leistungen bis 1 kW für den Frequenzbereich von 20...1200 MHz.

Einige Anwendungen erfordern Bandbreiten von vielen Oktaven oder eine Verstärkung mit extrem hoher Linearität. Für diese Anwendungen wird die in *Bild 16* dargestellte Ausführung mit Ablenksteuerung verwendet. Bei dieser ist der Elektronenstrahl auf ein Target fokussiert, das aus zwei Halbleiterdioden besteht. Das Eingangssignal wird einer Ablenkstruktur zugeführt. Diese lenkt den Elektronenstrahl so ab, daß er abwechselnd auf eine der beiden Dioden trifft. Die Dioden sind so miteinander verbunden, daß die von beiden Dioden kommenden Ströme abwechselnd im Gegentakt durch die Lastimpedanz fließen. Es entsteht so eine B-Verstärkung mit hohem Wirkungsgrad.

Vorteile dieser Ausführung sind Momentanbandbreiten vom Gleichstrom bis zu einigen MHz. Außerdem wird eine ausgezeichnete Linearität erreicht, da sowohl die Strahlablenkung wie die Stoßionisation lineare Vorgänge sind. Die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der EBS sind ausgezeichnet.

Neuartige Bauelemente in Röhrentechnik

Neutralisator für Ionentriebwerk

Bei Raumfahrtraketen werden bisher ausschließlich feste oder flüssige chemische Antriebe verwendet. Da deren Ausströmgeschwindigkeiten begrenzt sind, muß man bei längeren zukünftigen Raumflügen andere Antriebsmethoden anwenden. Am weitesten fortgeschritten in ihrer Entwicklung sind die elektrostatischen Triebwerke (Ionentriebwerke). Den prinzipiellen Aufbau eines derartigen Triebwerkes zeigt *Bild 17*.

Der Treibstoff – es werden aus Gründen der Energiebilanz Stoffe mit möglichst hoher Atommasse, meist Hg, verwendet – wird zunächst verdampft. Dann werden die ursprünglich neutralen Atome ionisiert. Anschließend werden die Treibstoffionen durch eine negative Hochspannung von 3 kV bis 15 kV beschleunigt. Damit sich das Triebwerk nicht elektrisch auflädt und der Schub dadurch versiegt, muß der Ionenstrahl hinter dem Beschleuniger neutralisiert werden. Man erreicht dies, indem man negative Elektronen aus einem Neutralisator (*Bild 18*) in den Strahl einschleust.

Bei diesem wird aus einem Zuleitungssystem Quecksilber einer Verdampfungskammer zugeführt und dort durch einen Heizer aufgeheizt. Ein am Ende der Verdampfungskammer angeordnetes Edelstahlnetz läßt Hg nur als Dampf durch den Isolator und die geheizte Hohlkatode in eine Vakuumkammer fließen, die zwischen der Katode und einer Beschleunigungselektrode angeordnet ist.

Wird eine niedrige Spannung zwischen der Katode und der Beschleunigungselektrode angelegt, emittiert die geheizte Katode Elektronen und es zündet eine Niederspannungs-Bogenentladung. Nach dem Zünden wird die Heizung der Katode automatisch abgeschaltet, da die Katode durch den Aufprall der Ionen der Bogenentladung aufgeheizt wird. Wird eine Spannung zwischen der isolierten Katode des Neutralisators und dem Triebwerk angelegt, werden Elektronen aus dem Neutralisator herausgezogen und dem Ionenstrahl beigemischt.

Röntgendetektor

Für die Astrophysik ist die Untersuchung der aus dem Weltraum stammenden Röntgenstrahlung von größtem Interesse. Deshalb wurde im Auftrag der ESA (European Space Agency) ein neues Detektorsystem für Röntgenstrahlung entwickelt, das eine wesentlich bessere spektrale Auflösung ermöglicht als bisherige Röntgendetektoren. Das Detektorsystem besteht aus einem Röntgen-Proportionalzählrohr und einem Photovervielfacher. Im Proportionalzählrohr werden die ankommenden Röntgenquanten im Füllgas absorbiert. Als Folge davon entstehen UV-Lichtblitze mit einer Intensität, die der Energie der Röntgenquanten proportional ist. Ein UV-empfindlicher Photovervielfacher wandelt die Lichtblitze in elektrische Signale um, deren Amplitude proportional zur Energie der absorbierten Röntgenstrahlung ist.

Das Zählrohr wird in Metall-Keramik-Technik aufgebaut. Es hat ein groß-

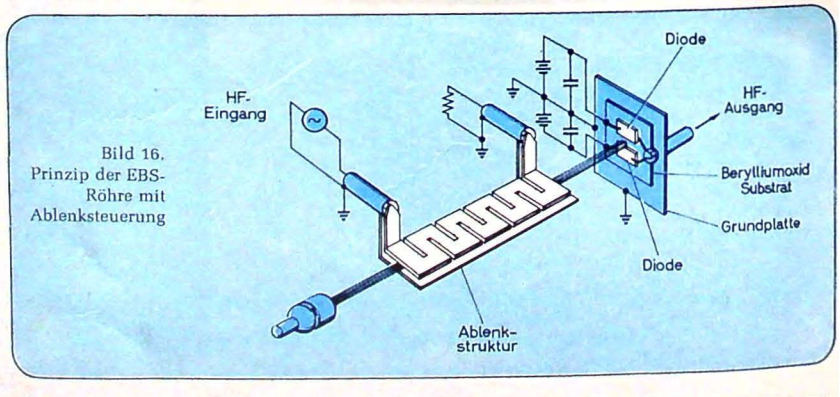


Bild 16. Prinzip der EBS-Röhre mit Ablenksteuerung

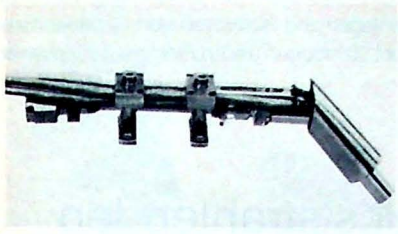


Bild 17. Mehr einem Maschinenelement als einer Elektronenröhre gleicht der Neutralisator für Ionentriebwerke, der aus der nach rechts unten zeigenden Düse Elektronen in den Ionen-Triebstrahl „schüttet"

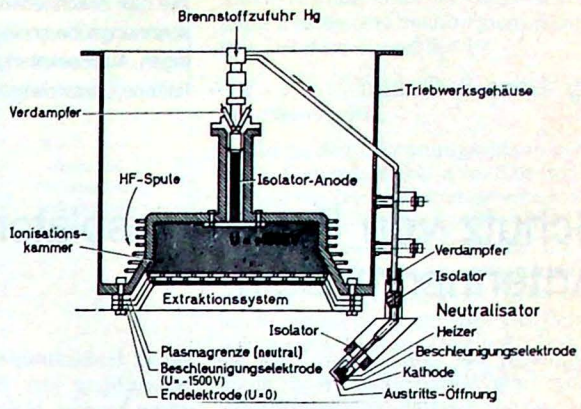


Bild 18. Schematische Darstellung eines Ionentriebwerkes mit Neutralisator

flächiges sphärisches Röntgen-Eintrittsfenster aus Be mit einer Dicke von etwa 300 µm, um auch weiche Röntgenstrahlung durchzulassen. Im anschließenden Drifttraum sind eine Anzahl von Ringen im Röhreninneren angeordnet, um einen sphärischen Verlauf des elektrischen Feldes sicherzustellen. An den Drifttraum schließt der Szintillationsraum an, der beiderseitig durch sphärisch geformte hochtransparente Gitter (Transparenz 90 %) begrenzt ist. An diese Gitter wird im Betrieb eine hohe Spannung (ca. 10 kV) angelegt. Dadurch wird erreicht, daß die Szintillationsblitze immer in der gleichen Gegend erfolgen. Das Zählrohr wird schließlich durch ein großflächiges UV-durchlässiges Austrittsfenster aus Quarz zum Photovervielfacher hin abgeschlossen, das durch eine spezielle Technik (Titan-Aktivlötung) mit dem Röhrengehäuse verbunden wird.

Das Zählrohr wird nach sorgfältigster Entgasung im UHV mit Reinstxenon mit Atmosphärendruck gefüllt. Eine Getterionenpumpe sorgt für die Reinheit der Gasfüllung. Die Pumpe kann auf Kommando von der Erde aus aktiviert werden.

Vor dem Eintrittsfenster des Zählrohres wird ein Kollimator angeordnet, der nur die aus einer bestimmten Richtung kommende Strahlung durchläßt. Der Kollimator in Glastechnologie ist ähnlich aufgebaut wie ein Multikanalvervielfacher bei Bildverstärkerröhren, hat jedoch eine gröbere Struktur.

Wirtschaftliche Bedeutung der Röhre

Nach dem Überblick über den Stand der Röhrentechnik wollen wir hier noch kurze Angaben über die wirtschaftliche Bedeutung der Röhre machen. Hierzu zeigt *Bild 19* die Umsatzentwicklung von Röhren in Westeuropa, USA und Japan sowie den Gesamtumsatz an Röhren (ohne Ostblock) in den letzten Jahren und eine Prognose in die nächste Zukunft [13]. Wegen ihrer großen wirtschaftlichen Bedeutung sind die Farbbildröhren getrennt aufgeführt.

Beim Vergleich des Röhrenumsatzes (ca. 3,6 Milliarden $ für 1977) mit dem Halbleiterumsatz (ca. 7 Milliarden $ für 1977) zeigt sich, daß entgegen der allgemeinen Meinung der Gesamtumsatz an Röhren immer noch größer als die Hälfte des Umsatzes an Halbleitern ist, von dem wiederum über die Hälfte auf integrierte Schaltungen entfällt.

Wie Bild 19 zeigt, weist der Röhrenumsatz noch immer eine steigende Tendenz auf. Dies gilt nicht nur für die Farbbildröhre sondern auch für die technische Röhre. Das klassische aktive elektronische Bauelement, die Elektronenröhre, hat mit ihren eigenen früheren Entwicklungsstufen nichts mehr gemein, sondern sie ist „jung" geblieben: aktiv und klassisch.

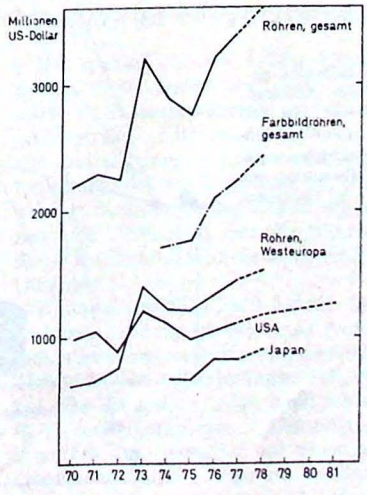


Bild 19. Umsatzentwicklung der Röhren

Literatur

[1] *Seifert H., Stephan G.*: Farbbildröhre A 66-500 X und Ablenkeinheit AEF 1080, Bauelemente eines selbstkonvergierenden Farbfernsehsystems. Techn. Mitteilungen AEG-Telefunken 65 (1975), H. 7, S. 242...246.

[2] *Seifert H.*: A 66–510 X, eine neue Farbbildröhre gesteigerter Helligkeit. Techn. Mitteilungen AEG-Telefunken 68 (1978), H. 5, S. 200...202.

[3] *Schmitt H.*: „Koaxialmagnetrons" Techn. Mitteilungen AEG-Telefunken 64 (1974), H. 7, S. 222...226

[4] *Bretting J.*: „Wanderfeldröhrenverstärker: Entwicklungsgang und Stand der Technik". FUNKSCHAU 22 und 23 (48. Jg.), (1976), S. 936...938, S. 1007...1010.

[5] *Strauss, R.; Bretting, J.; Metivier, R.*: „Traveling Wave Tubes for Communication Satellites" Proc. IEEE Vol. 65, No. 3 (März 1977), S. 387...400.

[6] *Flyagin et al* „The Gyrotron" IEEE-Trans. Microwave Theory and Techniques, Vol. 25, No. 6 (June 1977), S. 514...521.

[7] *Teszner, S.; Teszner, J.L.*: „Microwave Power Semiconductor Devices" Advandes in Elektronics and Electron Physics. Vol. 39, S. 291...378. Vol. 44, S. 141...219 (1977).

[8] *Bell, R. L.*: „Negative affinity devices" Clarendon Press, Oxford (1973).

[9] *Antypas et al, G. H.*: Broadband GaAs Transmission photocathode. Jorn. Applied Physics vol. 49, No. 7 (July 1978), S. 4301.

[10] *Grosch, A.*: Bildaufnahmeröhren mit Silizium-Target als Wandlerelement. ELEKTRONIK Nr. 2/1978.

[11] *Silzars et al, A.*: „Electron Bombarded Semiconductors" Proc. IEEE Vol. 62, No. 8 (August 1974), S. 1119...1158.

[12] *Bates et al, D. J.*: „Electron Bombarded Semiconducters" Advances in Electronics and Electron Physics No. 44 (1977), S. 221...281, Academic Press.

[13] U.S. Markets Forecast und Japan/Europe Markets Forecast. Electronics 45...51.

Ing. Hans-J. Rusch

Die hier beschriebene Schalteinrichtung von Total dient zur Erkennung von Hochspannungsüberschlägen an Freiluftschaltanlagen und Isolatoren von Großsenderanlagen. Auslösekriterium ist dabei die in jedem Lichtbogen und in Flammensäumen enthaltene Ultraviolettstrahlung.

Schutz von Pardunenisolatoren an selbststrahlenden Antennenmasten

Speziell bei Großsendern, die im Lang- oder Mittelwellenbereich arbeiten, werden meistens selbststrahlende, gegen Erde erregte hohe Stahlrohr- oder Gittermasten verwendet. Da die im allgemeinen relativ hohen Sendemasten nicht freistehend angeordnet werden können, müssen sie mit entsprechenden Abspannungen, den sogenannten Pardunen, gegen im Erdboden verankerte Fundamente abgespannt sein (*Bild 1*). Diese Pardunen werden vorzugsweise aus Stahlseilen gefertigt, sind also elektrisch leitend.

Aus hochfrequenztechnischen Gründen müssen die Pardunen mittels spezieller Pardunenisolatoren in verschiedene Abschnitte unterteilt werden. Diese Isolatoren sind sehr hohen mechanischen und elektrischen Belastungen ausgesetzt. Unter normalen Betriebsbedingungen erfüllen sie jedoch alle Anforderungen.

Problematisch wird es allerdings, wenn aufgrund von starken elektrostatischen Aufladungen oder durch von einem Blitzschlag herrührende Induktion eine zusätzliche Spannungsbelastung der Isolatoren eintritt. In diesen Fällen kommt es meistens zu einem Überschlag.

Der durch den Überschlag entstehende Lichtbogen wird zunächst durch die auf den betroffenen Pardunenteilen angesammelte Ladung bzw. die Induktionsenergie gespeist. Da die Pardunenteile jedoch im hochfrequenten Nahfeld des Antennenmastes angeordnet sind, werden sie miterregt, so daß auch nach Abklingen des Überschlages ein dadurch gebildeter Lichtbogen weiter bestehen bleiben kann, was zu einer Beschädigung oder gar Zerstörung des betroffenen Pardunenisolators führt. Um dies zu verhindern, ist es notwendig, die vom Sender eingespeiste Hochfrequenzleistung kurzzeitig zu unterbrechen, denn dann sind die Voraussetzungen für ein Weiterbestehen eines Lichtbogens nicht mehr gegeben.

Jeder Großsender hat im allgemeinen eine Senderschutzeinrichtung, die bei Störungen oder bei einer durch äußere Einflüsse hervorgerufenen Verstimmung der Sendeantenne eine kurze Unterbrechung der Senderausgangsleistung bewirkt. Meistens ist jedoch die durch Lichtbögen an den Pardunen hervorgerufene Verstimmung zu gering, um den Senderschutz ansprechen zu lassen. Daher kommt es immer wieder zu Zerstörungen von Pardunenisolatoren und damit zu einem längeren Ausfall des Senders. Um dies zu vermeiden, ist also eine geeignete Erkennungseinrichtung erforderlich, die möglichst sofort nach dem Auftreten derartiger Überschläge für kurze Zeit die Senderleistung unterbricht.

Im folgenden wird eine von Total entwickelte Einrichtung zur Erkennung von Lichtbögen beschrieben, welche die in jedem Lichtbogen in hohem Maße vorhandene Ultraviolettstrahlung als Ansprechkriterium benutzt. Sie ist selbstverständlich auch zur Überwachung von Feederleitungen, Abstimmitteln, Filtern usw. geeignet und beschränkt sich nicht auf die Erkennung von Hochfrequenzlichtbögen. Auch Freiluftschaltanlagen und Hochspannungsleitungen können überwacht werden. Schließlich ist auch die Erkennung eines offenen Feuers möglich.

Anlage zur Erkennung von Lichtbögen

Detektoren für Ultraviolettstrahlen

Bei den Detektoren, die auf Ultraviolettstrahlen ansprechen, handelt es sich

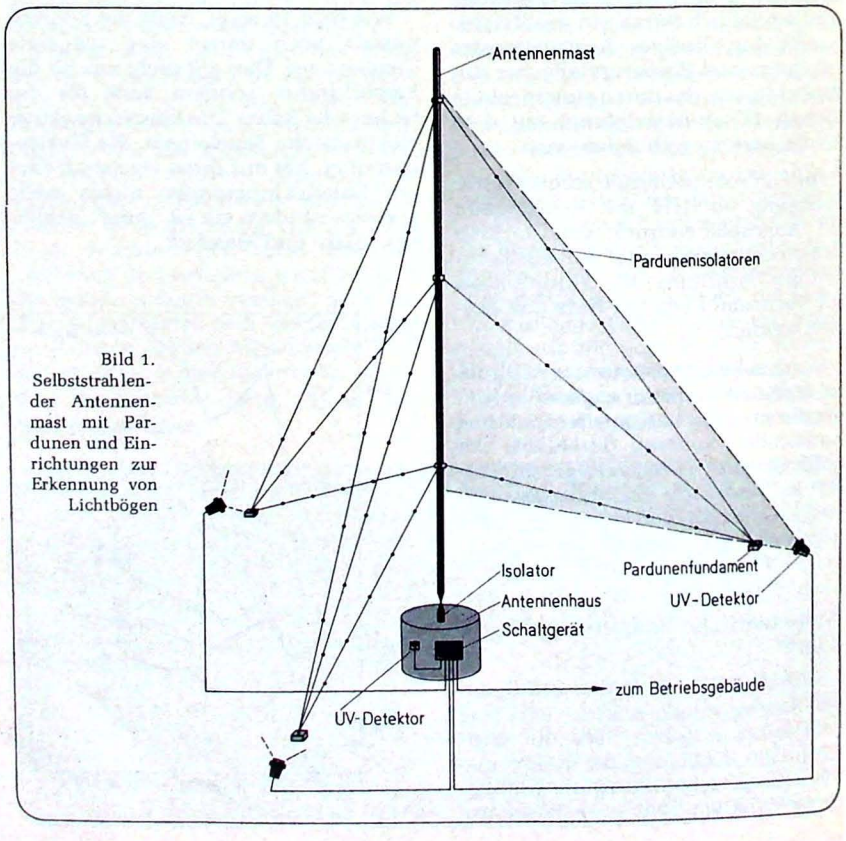


Bild 1. Selbststrahlender Antennenmast mit Pardunen und Einrichtungen zur Erkennung von Lichtbögen

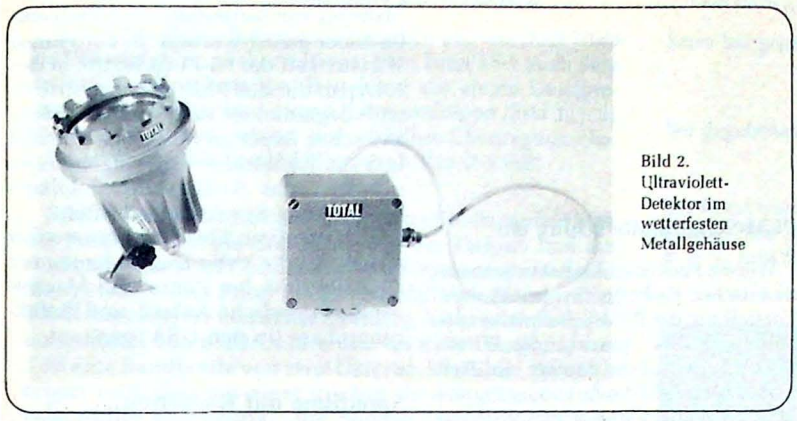


Bild 2. Ultraviolett-Detektor im wetterfesten Metallgehäuse

um gasgefüllte Fotozellen, die mit einer Gleich- oder Wechselspannung von 200...500 V betrieben werden. Sie sind durch geeignete Auswahl des verwendeten Katodenmaterials und des Füllgases so sensibilisiert, daß sie in einem schmalen Bereich des Spektrums zwischen 190 und 220 nm Wellenlänge, also im kurzwelligen Ultravioletbereich, empfindlich sind. Natürliche Strahlung in diesem Wellenlängenbereich ist auf der Erde praktisch nicht vorhanden, denn die von der Sonne herrührende kurzwellige UV-Strahlung wird durch die Atmosphäre absorbiert. Das bedeutet, daß ein solcher Detektor gegen Fehlauslösungen durch Tageslicht unempfindlich ist. Andererseits werden durch die immer vorhandene radioaktive Höhenstrahlung vereinzelt Impulse in dem Detektor erzeugt, die zu einer Fehlauslösung führen könnten. Durch geeignete schaltungstechnische Maßnahmen ist aber dafür gesorgt, daß innerhalb einer vorgegebenen Zeit (ca. 1 s) mindestens zwei Impulse an einer Auswerteschaltung auftreten müssen, um zur Betätigung eines Alarmkontaktes zu führen. Damit ist eine Fehlauslösung durch Höhenstrahlung nahezu unmöglich.

Die Erfahrung zeigt jedoch, daß im Mittel zwei Fehlauslösungen pro Woche möglich sind. Außerdem können kurzzeitige atmosphärische Entladungen (Blitze), die im allgemeinen weniger als 0,5 s dauern, den Melder zum Ansprechen bringen. Um auch derartige Fehlauslösungen und damit Senderunterbrechungen zu vermeiden, wird der vom Detektionsgerät kommende Impuls, welcher ca. 1 s lang ist, einem Steuergerät mit einer einstellbaren Ansprechverzögerung von 1...2 s zugeführt.

Nach Ablauf dieser Verzögerung wird ein Relaiskontakt für ca. 1 s betätigt, der in die Senderschutzeinrichtung eingeschleift ist und somit die Sendeleistung für ca. 1 s unterbricht. Somit ist sichergestellt, daß ein Lichtbogen an einem Pardunenisolator nach max. 2 s zum Erlöschen kommt.

Bei den meisten Großsendeanlagen werden drei im Winkel von 120° radial um den Sendemast angeordnete Fundamente verwendet werden, von denen aus die Pardunen zu den Abspannpunkten am Mast führen (s. Bild 1). Die Anzahl der Pardunen (meistens drei Stück) hängt von der Masthöhe ab. Die Detektoren (*Bild 2*) werden zweckmäßigerweise so angeordnet, daß in kurzem Abstand hinter dem Fundament (vom Mast aus gesehen) je ein Detektor ca. 1 m über dem Erdboden angeordnet wird. Dabei muß selbstverständlich sichergestellt sein, daß die Detektoren, die einen Sichtwinkel von ca. 90° haben, sämtliche Isolatoren „sehen" können, daß also keine abschattenden Konstruktionsteile im interessierenden Sichtbereich vorhanden sind. Die Detektoren sind in einem wetterfesten Metallgehäuse untergebracht (*Bild 2*).

Die Speisung der Detektoren erfolgt über ein mehradriges abgeschirmtes Kabel, das mit einer Spezialverschraubung wasser- und hochfrequenzdicht in den Detektor eingeführt ist.

Das Steuergerät

Das zu der Erkennungsanlage gehörende Steuergerät kann im Abstimmittelhaus am Sendemast angeordnet werden. In diesem Steuergerät werden die Signale von den drei Detektoren für die Pardunenüberwachung zusammengefaßt und weiterverarbeitet. Es besteht die Möglichkeit, einen weiteren Detektor, der die Abstimmittel auf Lichtbögen überwacht, zusätzlich an das Steuergerät anzuschließen.

Das Steuergerät enthält auch die Stromversorgungseinrichtung für die angeschlossenen Melder. Außerdem ist ein Störmelderelais eingebaut, das die Störung eines Melders oder einen Netzausfall im Betriebsgebäude signalisiert. Durch Leuchtdioden ist eine Lokalisierung der aufgetretenen Störung möglich.

Die Empfindlichkeit dieser Einrichtung zur Lichtbogenerkennung ist so groß, daß Pardunenüberschläge bei Großsendern bis auf eine Entfernung von 500 m zwischen Lichtbogen und Detektor erkannt werden. Nebel und Rauch zwischen Lichtbogen und Detektor oder Schmutz auf der Oberfläche der Sichtscheibe am Detektor können die Empfindlichkeit jedoch wesentlich beeinträchtigen. Daher muß für eine regelmäßige Reinigung der Detektoren Sorge getragen werden. Auch Belag von Schnee und Eis auf dem Sichtfenster kann die Funktion behindern. Durch geeignete Schutzgehäuse oder Beheizung der Detektoren läßt sich dieses Problem ausschalten. ■

Integrierter Nf-Verstärker für 15 W

Der speziell für Autoradios konzipierte 10-W-Verstärkerbaustein TDA 2870 von Siemens bekommt jetzt einen größeren Bruder, der maximal 15 W leistet und allgemein für Geräte der Unterhaltungselektronik geeignet ist. Eingebaute Sicherungsschaltungen schützen den TDA 3000 vor Zerstörung durch Kurzschluß und vor thermischer Überlast.

Während der TDA 2870 für den begrenzten Leistungsbedarf eines Autoradios ausgelegt ist, entspricht der neue TDA 3000 den Anforderungen z. B. eines Fernsehgerätes oder auch einer Hi-Fi-Verstärkeranlage. Besonderen Wert hat der Hersteller auf günstige thermische Daten gelegt, um die entstehenden Verluste ohne schädlichen Wärmestau sicher abzuführen. So beträgt die maximale Sperrschichttemperatur immerhin 150°C, für den Wärmewiderstand (Chipgehäuse) sind 4 K/W angegeben. Die Umgebungstemperatur im Betrieb kann zwischen 0 und +70°C betragen.

Die maximale Ausgangsleistung von 15 W ergibt sich bei einem Klingfaktor von 10 %, bei k = 1 % liefert der TDA 3000 noch 12 W, der Ruhestrom beträgt typ. 40 mA. Die Ausgangsruhespannung liegt um 12 V, Ausgangsströme sind bis zu 3,5 A zugelassen. Der Verstärker ist im siebenpoligen Kunststoff-Leistungsgehäuse TO 220/7 montiert, Kühllasche und Anschlüsse sind an entgegengesetzten Seiten herausgeführt.

Brief aus den USA

Nachbrenner verboten

Nun hat die Washingtoner Fernmeldebehörde FCC zum vorläufig kräftigsten Schlag gegen Mißbräuche im CB-Funk ausgeholt: Nachverstärker, die sich für Betrieb zwischen 24 und 35 Megahertz eignen, dürfen weder hergestellt noch gehandelt werden. Wer sich nicht an die Bestimmungen hält, kann mit Geldstrafen bis 10000 Dollar und/oder Haft bis 1 Jahr rechnen. Erste, große Beschlagnahme-Aktionen sind angelaufen und alle Bemühungen der meist kleinen Herstellerfirmen, Ausnahme- und Sondergenehmigungen zu erhalten, sind fehlgeschlagen.

Die FCC ist bisher eine Erklärung dafür schuldig geblieben, warum man nicht nur Nachbrenner für das 27-Megahertz-CB-Band, sondern gleich für 24 bis 35 MHz verboten hat. Die wahrscheinlichste Erklärung ist, daß Washington am liebsten gleich alle Hf-Verstärker für den privaten Gebrauch, die sich durchstimmen lassen oder die man durch einfachen Umbau auch in nicht freigegebenen Bändern benutzen kann, verbieten möchte. Daß man noch nicht soweit gegangen ist, liegt am Widerstand, den die Amateurfunkverbände leisten.

Die Situation ist ähnlich wie in der Bundesrepublik – die Verbände und Vereine möchten ihren Mitgliedern maximale technische Freiheit erhalten, kämpfen gleichzeitig aber (mit wenig Erfolg) für Disziplin und gegen Mißbräuche durch die Nichtorganisierten. Die Massenmedien machen in den USA, wenn es zu Störungen des Fernseh- oder Hörfunkempfangs kommt, keinen Unterschied zwischen lizenzierten und geprüften Amateurfunkern im Sinn des Gesetzes und den überhaupt nicht mehr zu überwachenden Benutzern von CB-Stationen (bei rund 12 bis 13 Mio. CB-Lizenzen rechnet man mit rund 25 Mio. tatsächlichen Benutzern).

Die „Amateure", was immer man im Einzelfall darunter verstehen will, haben zu Unrecht in den USA eine schlechte Presse. Das wiederum schwächt die Position der ARRL und anderer Verbände, in denen die geprüften KW- und UKW-Amateure zusammengefaßt sind, bei den gegenwärtigen Vorbereitungen auf die kommende internationale Wellenkonferenz WARC 79.

PCM-Schallplatte schlug ein

Wie ein Paukenschlag hat in der amerikanischen Fachöffentlichkeit Philips' Vorstellung der PCM-Schallplatte oder „Compact Disk" gewirkt (die FUNKSCHAU berichtete darüber in Heft 13/1978, obwohl die Ankündigung seit längerer Zeit erwartet wurde. RCA hat sich beeilt, bekanntzugeben daß man ebenfalls eine entsprechende Platte im Labor habe. Andere werden in nächster Zeit folgen. In der Zwischenzeit erhält die digitale Tonträgertechnik in den USA eine Publizität, die in keinem vernünftigen Verhältnis mehr zu dem steht, was die Hi-Fi-Fans in den nächsten Jahren von der Phonogeräteindustrie und den Plattenproduzenten erwarten können.

Der jetzt hochgeschraubte Erwartungspegel hinsichtlich der „Super-Hi-Fi-Schallplatte", so Sprecher des amerikanischen Handels, kann sich durchaus schädlich auf das laufende Hi-Fi-Gerätegeschäft auswirken. Ebenso verunsichert sind die Schallplattengesellschaften, die als erste und lange, bevor die PCM-Platte tatsächlich erscheinen wird, ihre Produktion auf Digitaltechnik umstellen müssen. CBS und die englische BBC sowie wenige andere haben erste Vorarbeiten geleistet. Eine einfache Ausstattung eines Tonaufnahmestudios mit digital arbeitenden Tonbandgeräten und den zugehörigen Misch- und Verarbeitungsanlagen kostet nach dem derzeitigen Stand in den USA umgerechnet etwa eine halbe Million Mark. Von einer Standardisierung der digitalen Tonaufnahmetechnik ist noch keine Rede. Ein noch größeres Problem stellt das bei den Plattenfirmen schon vorhandene Repertoire von Einspielungen in Analogtechnik dar, in dem Millionenwerte stecken und dessen Neuauflage mit PCM-Platten allein wegen des nun möglich gewordenen größeren Dynamikumfangs kaum sinnvoll ist.

Auch die amerikanischen UKW-Sender sind von den Aussichten, die die PCM-Platten bieten, nicht begeistert, wie man ersten Kommentaren entnehmen kann. Die erwartete Super-Qualität der Platten kann mit den gültigen Normen für das Übertragungssignal nicht an die Hörer weitergegeben werden. Zusammengenommen: Mit der erfolgreichen Entwicklung der PCM-Schallplatte bis zur Serienreife sind Probleme im Labor gelöst worden. In der rauhen Wirklichkeit der Hi-Fi-Industrie in den USA (auf die sich Philips konzentrieren will) beginnen sie erst, und die amerikanischen Experten neigen zu Vorsicht und Zurückhaltung – im Gegensatz zu manchen, das Audiophilen-Publikum bedienenden Spezialzeitschriften.

Zeiträume von 5 bis 10 Jahren werden als die für die volle Durchsetzung der Digitaltechnik bei Platte und Magnetband erforderliche Anlauf- und Einführungsphase (in den USA) genannt.

Spielfilme auf Kassetten

Recht Merkwürdiges tut sich bei den fabrikbespielten Videokassetten. Fast alle größeren Hollywood-Gesellschaften haben Pläne, Spielfilme auf Videokassetten zu vertreiben. 2oth-Fox vertreibt über eine kleinere Firma seit November 50 Spielfilmprogramme auf Kassetten, die umgerechnet rund 100 DM kosten. Bisher sind nur rund 50000 verkauft worden. Paramount hatte während zwei Jahren mit Sony eine Abmachung, in deren Rahmen eigene Kassettenprogramme produziert werden sollten. Daraus ist nichts geworden und die Zusammenarbeit wurde jetzt beendet, vor allem weil die Programmproduzenten sich nicht nur auf ein einziges System festlegen wollen, sondern sich beide Wege, über das VHS- und das Beta-Kassettensystem offenhalten möchten. Die amerikanischen Händler wissen mit bespielten Kassetten noch nichts Rechtes anzufangen. So wurde jetzt ein Fall bekannt, in dem ein größeres Geschäft bespielte Kassetten Käufern als „gebraucht" zu einem niedrigen Preis als Dreingabe beim Erwerb eines Recorders abgegeben hatte.

Kleinere Außenseiter liefern Kassettenprogramme für umgerechnet 60 DM bei einer Stunde Spielzeit, und es gibt bunt durcheinander in Mini-Auflagen VHS- und Beta-Kassettenprogramme mit 1 und 2 Stunden zu unterschiedlichen Preisen. Produktion und Absatz formieren sich erst. Dabei ist die wichtigste Frage noch nicht gültig beantwortet: Wünscht das Publikum tatsächlich fabrikbespielte Kassetten, die relativ teuer sind, wenn man mit dem Recorder Fernsehprogramme kostenlos mitschneiden und archivieren kann? Die Kassettenproduzenten bejahen die Frage und weisen auf wachsende Unzufriedenheit mit den Fernsehprogrammen hin. Angeblich soll nach einer Untersuchung im vergangenen Jahr die Sehbeteiligung in den USA um 7 Prozent (Hauptsendezeit = –3 %) zurückgegangen sein. Die Zahlen sind umstritten.

A.C.

3.3 Maßnahmen, um Phasenfehler zu verhindern

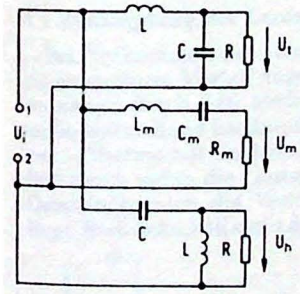
Man kann aktive Netzwerke einsetzen und mit ihrer Hilfe die Phasenfehler auskorrigieren. Man kann aber auch eine zusätzliche Kombination, bestehend aus einem Lautsprecher (filler driver) und einem Filter einführen *(Bild 11)* [2]. Sie muß so dimensioniert sein, daß ihre Übertragungscharakteristik die Werte des Differenzgliedes D erfüllt.

Bild 12 bringt die Kurven für den Amplitudenverlauf über der Frequenz für die drei Filter. Für das Tiefpaß- und das Hochpaßfilter sind Glieder mit 12 dB Spannungsabfall/Oktave gewählt. Das Filter für den zusätzlichen Lautsprecher (Mittelbereich) ist von erster Ordnung, hat also einen Spannungsabfall von 6 dB/Oktave und bei einer Dämpfung von 3 dB eine Bandbreite von zwei Oktaven. Die Bilder 12a und b zeigen nun, daß mit einer solchen Dreierkombination die aufgestellte Bedingung, „die Summe der drei komplexen Wechselausgangsspannungen soll nach Betrag und Phase gleich der Eingangsspannung sein", erfüllt wird.

Allerdings wird von dieser Kombination die Forderung nach konstantem Eingangswiderstand (*Tabelle 1*) und konstanter Summe der Ausgangsleistungen (Bild 12a) nicht erfüllt. Hier ist untersucht worden, wie die Dimensionierung vorzunehmen ist, um die Schwankungen des Weichen-Eingangswiderstandes Z_i in tragbaren Grenzen zu halten.

Ersetzt man in den Gleichungen für den Frequenzgang in Bild 11 $\sqrt{2}$ durch den allgemeinen Wert a, dann erhält man für den Widerstand an den Klemmen 1, 2

$$Z_i = R \cdot \frac{p_n^2 + a \cdot p_n + 1}{p_n^2 + \left(\frac{2}{a} + a \cdot \frac{R}{R_m}\right) p_n + 1}$$



$$L = \frac{\sqrt{2} \cdot R}{\omega_o}, \quad C = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot R \cdot \omega_o}$$

$$L_m = \frac{R_m}{\sqrt{2} \cdot \omega_o}, \quad C_m = \frac{\sqrt{2}}{R_m \cdot \omega_o}$$

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{1}{p_n^2 + \sqrt{2}\, p_n + 1}$$

$$\frac{U_h}{U_i} = \frac{p_n^2}{p_n^2 + \sqrt{2}\, p_n + 1}$$

$$\frac{U_m}{U_i} = \frac{\sqrt{2} \cdot p_n}{p_n^2 + \sqrt{2} \cdot p_n + 1}$$

Bild 11. Vermeidung von Phasenfehlern durch Hinzufügen einer für den Mittenbereich ausgelegten Kombination (R_m, L_m, C_m)

Läßt man Z_i in den Grenzen R und k · R schwanken, dann kann bei gegebenem a k aus $k = \dfrac{a}{\frac{2}{a} + a \cdot \frac{R}{R_m}}$

bei gegebenem k a aus $a = \sqrt{\dfrac{2k}{1 - \frac{R \cdot k}{R_m}}}$

bestimmt werden. Daraus folgt: Setzt man für a den Wert $\sqrt{2}$ (wie in Bild 5a) ein, so erhält man
$k = {}^1/_2$ (mit $R = R_m$) und $k = {}^2/_3$ (mit $R = {}^1/_2 R_m$) [2].

Tabelle 1. Frequenzabhängigkeit des Eingangswiderstandes R_i für die Schaltung nach Bild 11 mit $R = R_m = 5\ \Omega$

f (Hz)	R_i (Real-Teil) Ω	R_i (Imag.-Teil) Ω
50	4,95	−0,35
106	4,79	−0,69
224	4,23	−1,15
473	3,13	−1,09
741	2,61	−0,51
1000	2,50	0
1454	2,67	0,63
2115	3,13	1,09
4472	4,23	1,15
9457	4,79	0,69
20 000	4,95	0,35

Tabelle 2. Frequenzabhängigkeit des Eingangswiderstandes R_i für die Schaltung nach Bild 11, aber mit $R = 2R_m = 10\ \Omega$

f (Hz)	R_i (Real-Teil) Ω	R_i (Imag.-Teil) Ω
50	4,98	−0,18
106	4,92	−0,36
224	4,67	−0,67
473	3,96	−0,81
741	3,46	−0,44
1000	3,33	0
1454	3,53	0.53
2115	3,96	0,81
4472	4,67	0.67
9457	4,92	0,36
20 000	4,98	0,18

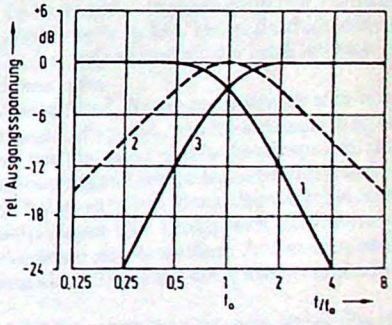


Bild 12. ▶ Elektrische Weiche mit 12 dB Spannungsabfall/Oktave für den Hochton- und Tiefton-Lautsprecher, kombiniert (nach Bild 11) mit einer Mittenkombination

Kurve 1: $\frac{|U_t|}{|U_i|}$, Kurve 2: $\frac{|U_m|}{|U_i|}$, Kurve 3: $\frac{|U_h|}{|U_i|}$; $|U_i| = 1$

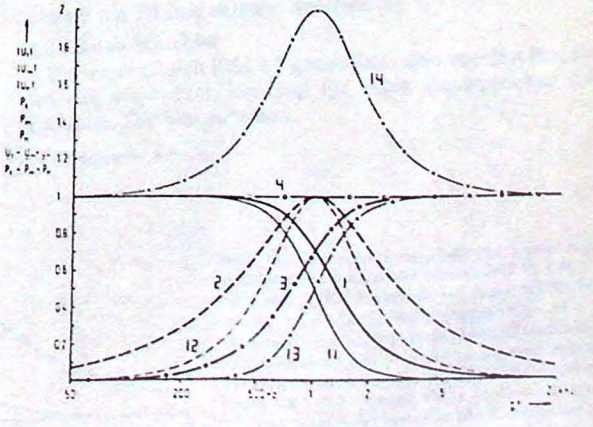


Bild 12a. Frequenzabhängigkeit der Spannungen und Leistungen für die Schaltung Bild 11 mit $|U_i| = 1$ V, L = 1,125 mH, C = 22,5 µF, L_m = 0,563 mH, C_m = 45 µF, R = R_m = 5 Ω

Kurve 1: $|U_t|$
Kurve 2: $|U_m|$
Kurve 3: $|U_h|$
Kurve 4: $\underline{U}_t + \underline{U}_h + \underline{U}_m$; die Summe ist konstant, im Gegensatz zu Kurve 4 in Bild 8a
Kurve 11: P_h, normiert auf den Wert 1
Kurve 12: P_m, normiert auf den Wert 1
Kurve 13: P_h, normiert auf den Wert 1
Kurve 14: $P_{ges} = P_t + P_m + P_h$, normiert auf den Wert 1 (Rechnerkurven)

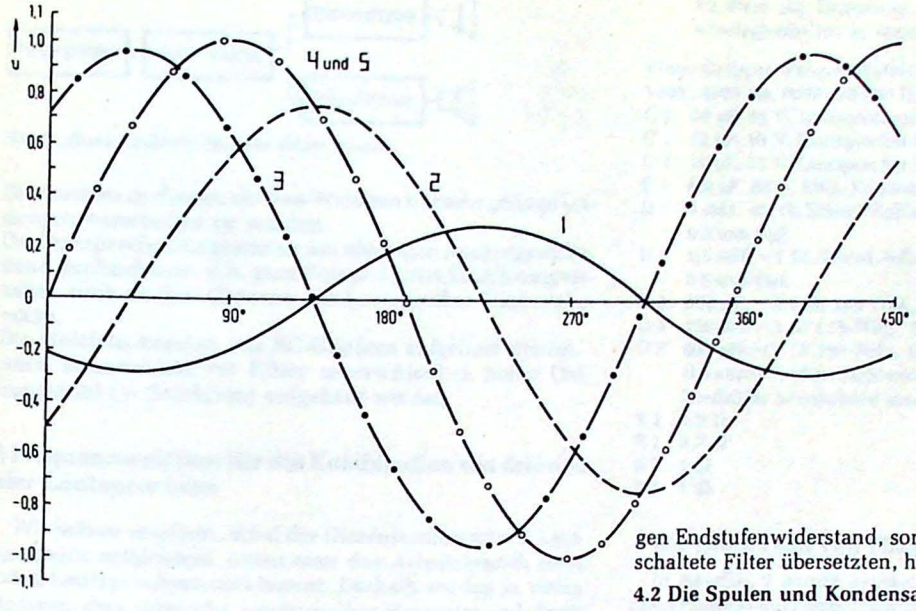


Bild 12b. Verlauf der Spannungen am Eingang und am Ausgang der Weiche in der Schaltung von Bild 11 für eine Frequenz von 1821 Hz
Kurve 1 : u_t
Kurve 2 : u_m
Kurve 3 : u_h
Kurve 4 : u_i
Kurve 5 : $u_t + u_m + u_h$
Die Kurvenzüge 4 und 5 decken sich exakt, wie verlangt (Rechnerkurven)

Bild 13 zeigt das Ergebnis eines Kompromisses zwischen den verschiedenen Forderungen. Gewählt wurde $R_m = 2\,R$. Die Leistungsschwankung geht von 1 : 2 auf 1 : 1,5 zurück, entsprechend nimmt die Schwankung von Z_i ab (*Tab. 2*), dafür aber ist der Betrag der Summe der Ausgangsspannungen nicht mehr völlig frequenzkonstant, er schwankt zwischen 1 und etwa 0,8.

4 Zusätzliche Probleme, die beim Einbau passiver Weichen auftreten

4.1 Bedämpfung der Lautsprecherresonanzen

Bei Aufkommen der übertragerlosen Endstufen wurde es als besonderer Vorteil angesehen, daß die Lautsprecherresonanzen durch den niedrigen Innenwiderstand der Endstufe ausreichend bedämpft wurden. Dieser Vorteil geht bei dem Arbeiten mit elektrischen Weichen z. T. verloren, nämlich dann, wenn die Lautsprecherresonanz nicht im vollen Durchlaßbereich der Weiche, sondern auf dessen Flanke liegt. In diesem Fall sieht der Lautsprecher nicht den niedrigen Endstufenwiderstand, sondern einen durch das vorgeschaltete Filter übersetzten, höheren Widerstand [3].

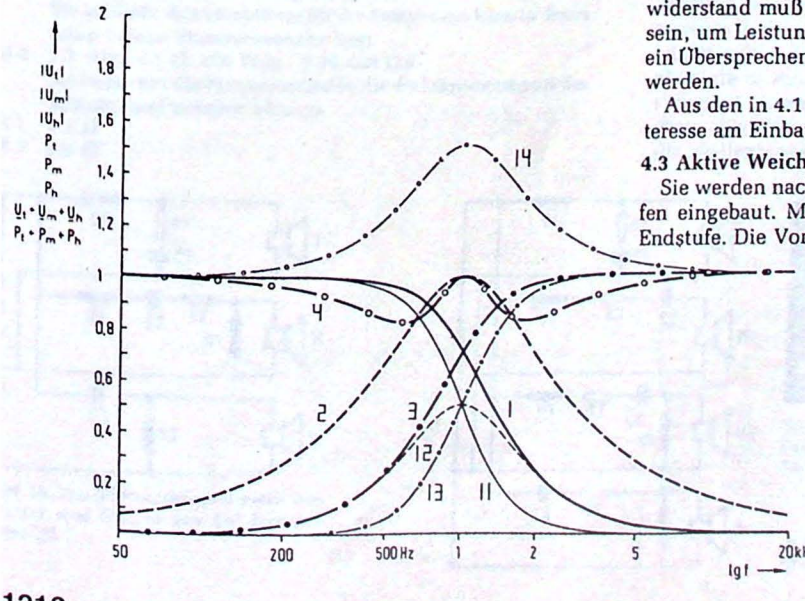


Bild 13. Frequenzabhängigkeit der Spannungen und Leistungen für die Schaltung Bild 11. Der Unterschied zu Bild 12a besteht nur darin, daß für Bild 12a $R_m = R = 5\,\Omega$, für Bild 13 dagegen $R_m = 2R = 10\,\Omega$ gewählt wurde. Die von der Mittenkombination aufgenommene Leistung ist also kleiner. Deshalb reduziert sich der Frequenzgang der Gesamtleistung auf 1 : 1,5. Dagegen bleibt die Kurve 4 : $\underline{U}_t + \underline{U}_m + \underline{U}_h$ nicht völlig konstant. Die Kurvenbezeichnungen sind identisch mit denen von Bild 12a

4.2 Die Spulen und Kondensatoren

Je nach Lage der Überkreuzungsfrequenz und des Lautsprecherwiderstandes werden relativ große Werte für die Induktivitäten und Kapazitäten verlangt. Die Berechnungsformeln dafür sind in den Bildern 3, 5 und 7 angegeben.

Die L-Werte steigen mit dem Lautsprecherwiderstand und sind zur Überkreuzungsfrequenz umgekehrt proportional. Die C-Werte fallen mit dem Lautsprecherwiderstand und mit der Frequenz.

Die Kapazitäten können Werte bis etwa 100 µF erreichen. Bei Verwendung von Elektrolytkondensatoren muß man beachten, daß diese nie mit umgekehrter Polung betrieben werden dürfen. Bei Wechselstrombetrieb muß man entweder Kondensatoren in Serie (mit entgegengesetzter Polung) schalten, oder ungepolte verwenden. Da außerdem deren Fertigungstoleranz in den Sollwerten relativ groß ist, bevorzugt man MP-Kondensatoren.

Für die Induktivitäten sind Werte bis etwa 10 mH notwendig. Man bevorzugt Luftspulen, um Eisenverzerrungen zu vermeiden, oder benützt sehr große Ferritspulen mit Luftspalt. Allerdings benötigen Luftspulen sehr viel Kupfer, die Drahtstärke liegt bei etwa 1 mm, denn der Gleichstromwiderstand muß klein gegen den Lautsprecherwiderstand sein, um Leistungsverluste zu vermeiden. Außerdem muß ein Übersprechen von einer Spule auf die andere verhindert werden.

Aus den in 4.1 und 4.2 genannten Gründen steigt das Interesse am Einbau aktiver Weichen [3].

4.3 Aktive Weichen

Sie werden nach *Bild 14* geschaltet, also vor den Endstufen eingebaut. Man benötigt für jeden Lautsprecher eine Endstufe. Die Vorteile sind:

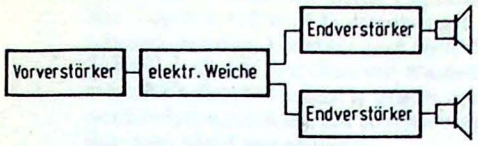


Bild 14. Blockschaltbild für eine aktive Weiche

Es brauchen in diesen aktiven Weichen nur sehr geringe Leistungen verarbeitet zu werden.
Der Lautsprecher liegt immer am niedrigen Ausgangswiderstand der Endstufe, d.h. zum Beispiel gutes Einschwingverhalten auch an den Grenzen des Lautsprecher-Frequenzbereichs.
Die Weichen können aus RC-Gliedern aufgebaut werden. Auch können hiermit Filter unterschiedlich hoher Ordnungszahl (= Selektion) aufgebaut werden.

5 Frequenzweichen für die Kombination von drei und vier Lautsprechern

Wie schon erwähnt, wird die Dimensionierung von Lautsprechern erleichtert, wenn man den Arbeitsbereich eines jeden Lautsprechers verkleinert. Deshalb werden in vielen Anlagen drei oder vier Lautsprecher eingesetzt und damit der gesamte Übertragungsbereich stark unterteilt. Der Sinn der Maßnahme liegt darin, die nichtlinearen und linearen Übertragungsfehler klein zu halten und besonders bei einer Vierer-Gruppe die Leistungsschwankungen über der Frequenz einzuengen.

Die *Bilder 15* und *16* zeigen je ein Ausführungsbeispiel für eine Dreier- und eine Vierer-Kombination. Dafür wird folgende Dimensionierung empfohlen [8]:

Dreier-Gruppe: Frequenzbereiche: 30...700 Hz, 700...5000 Hz, 5000...16 000 Hz; Lautsprecher 4 Ω.
C 1 220 µF, 63 V, Elko, bipolar
C 2 10 µF, 40 V, Lautsprecher-Elko
C 3 6,8 µF, 100 V, MKH-Schichtkondensator
D 1 0,75 mH, <1 Ω, Siferrit-Rollenkern, 28 Ø x 21 mm, 81 Wdg., 0,7 mm CuL
Der Vorteil der Ferritspule gegenüber einer Luftspule liegt in der wesentlichen Kupferersparnis (etwa 80 %).
D 2 0,5 mH, <1 Ω, Siferrit-Rollenkern, 28 Ø x 21 mm, 75 Wdg., 0,6 mm CuL
D 3 0,3 mH, <0,5 Ω, 140 Wdg., 0,45 mm CuL
Sie schließt den Hochtöner für die Frequenzen kurz, in denen seine untere Massenresonanz liegt.
D 4 1,2 mH, <1 Ω, 270 Wdg., 0,38 mm CuL
Sie reduziert die Frequenzanteile, die die Massenresonanz des Mitteltöners anregen können.
R 1 1,2 Ω
R 2 3,9 Ω
R2 dient zur Dämpfung des Serienkreises, um gutes Einschwingverhalten zu erzielen.

Vierer-Gruppe: Frequenzbereiche: 30...300 Hz, 300...1500 Hz, 1500...6000 Hz, 6000...15 000 Hz; Lautsprecher 4 Ω.
C 1 68 µF, 63 V, Lautsprecher-Elko
C 2 22 µF, 63 V, Lautsprecher-Elko
C 3 10 µF, 63 V, Lautsprecher-Elko
C 4 6,8 µF, 63 V, MKL-Kondensator
D 1 3 mH, <1 Ω, Siferrit-Rollenkern, 35 Ø x 25 mm, 153 Wdg., 0,9 mm CuL
D 2 1,5 mH, <1 Ω, Siferrit-Rollenkern, 35 Ø x 25 mm, 140 Wdg., 0,9 mm CuL
D 3 300 µH, <0,5 Ω, 140 Wdg., 0,45 mm CuL
D 4 150 µH, <1 Ω, 115 Wdg., 0,38 mm CuL
D 5 600 µH, <1 Ω, 190 Wdg., 0,45 mm CuL
D 4 und D 5 sollen die Membranmasseresonanzen der Mittel- und Hochtöner hinreichend absenken.
R 1 1,2 Ω
R 2 2,7 Ω
R 3 1 Ω
R 4 1 Ω

6 Die Hörbarkeit von Phasenfehlern

In Abschn. 3 wurde gezeigt, daß durch elektrische Weichen Phasenfehler hervorgerufen werden können. Es wurde auch eine Möglichkeit angegeben, sie zu beseitigen. Die grundsätzliche Frage ist nun: „Sind Phasenfehler hörbar?"
Darüber gibt es unterschiedliche Auffassungen. Das liegt z. B. daran, daß allgemeingültige Meßbedingungen schwer oder gar nicht festzulegen sind.

- Werden die Urteile von Testpersonen über einen Hörversuch ausgewertet, so muß man dabei berücksichtigen, daß das vom Ohr aufgenommene Tongemisch durch das Gehirn zu einem Klangbild geformt oder auch verformt wird. Es ist ja bekannt, daß durch die Einstellung der Testperson zur übertragenen Musik mitunter etwas aus der Darbietung herausgehört wird, was nicht in ihr enthalten ist. Das Urteil der Testperson ist also von deren Einfühlungsvermögen in die Musik, von dem subjektiv im Gehirn erzeugten Klangbild abhängig.
- Man muß berücksichtigen, daß das Klangbild durch den Raum und seine Ausstattung, durch den Abstand zwischen Lautsprecher und Ohr beeinflußt wird. Der Schall wird an den Wänden oder an Gegenständen reflektiert (Nachhall). Bei Lautsprecherkombinationen kann der Laufweg von den einzelnen Lautsprechern zum Ohr unterschiedlich groß sein, so daß Phasenfehler auftreten. Es ist deshalb z. B. vorgeschlagen worden [2], die Lautsprecher wie in *Bild 17* gezeigt anzuordnen, um – unter bestimmten Voraussetzungen – die Laufwege gleichzumachen, also Phasenfehler zu vermeiden. Bei 200 Hz beträgt die Wellenlänge etwa 1,6 m, bei 2000 Hz etwa 16 cm[5]).

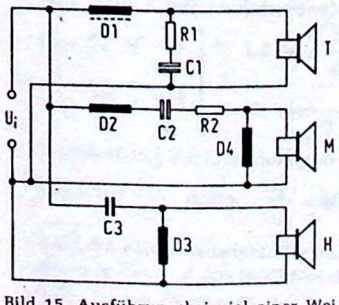
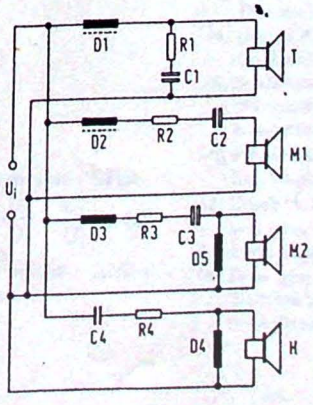


Bild 15. Ausführungsbeispiel einer Weiche für eine Gruppe von drei Lautsprechern [8]



◄ Bild 16. Ausführungsbeispiel einer Weiche für eine Gruppe von vier Lautsprechern [8]

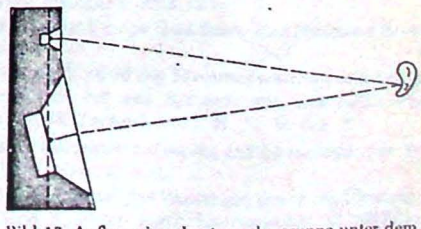


Bild 17. Aufbau einer Lautsprechergruppe unter dem Gesichtspunkt, die Laufwege für den Schall zwischen Lautsprecher und Ohr möglichst gleich zu machen [2]

- Hinzu kommt, daß, wie sich mitunter Fachleute äußern, der Lautsprecher selbst das schwächste Glied der Tonübertragungskette ist. Seine Impedanz ist nicht, wie in den Abschn. 1, 2 und 3 vorausgesetzt, im gesamten Übertragungsbereich konstant und reell. Das ist ja auch der Grund, weshalb Weichen mit kleinem Überlappungsbereich bevorzugt werden; je größer der Arbeitsbereich eines Lautsprechers ist, um so schwieriger ist die Aufgabe, ihn dem Ideal anzunähern.
- Natürlich ist nachgewiesen, daß „ein frequenzabhängiger Phasenverlauf eines Übertragungssystems sehr wohl wahrnehmbar ist"[6]). Oder, wird die Gleichung von Abschn. 3.2 bzw. Bild 10 nicht eingehalten, „ist der Phasengang der Übertragungsstrecke über eine Änderung des Spektrums des inneren Ohres wahrnehmbar"[6]). Allerdings wird in [7] aber auch darauf hingewiesen, daß erhebliche Phasenverschiebungen vorliegen müssen, ehe der Fehler hörbar wird.

7 Anhang

1. Ableitung der Gleichungen zu Bild 3a und b. Aus Bild 3a ist abzulesen:

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{R}{p\,L1 + R} = \frac{1}{p \cdot L1/R + 1} \text{ mit } p = j\omega,\ p_n = \frac{j\omega}{\omega_o}$$

Setzt man voraus, daß das Filter eine Butterworth-Charakteristik haben soll, d.h., daß die Frequenzkurve möglichst lange horizontal verläuft und erst kurz vor der Überkreuzungsfrequenz scharf abfällt, so muß, nach [1], der Ausdruck U_t/U_i die Form $\frac{1}{p_n + 1}$ annehmen.

Aus dem Koeffizientenvergleich: $\frac{1}{p\,L1/R + 1} = \frac{1}{p_n + 1}$

folgt dann: $\frac{L1}{R} = \frac{1}{\omega_o}$.

Für den Hochpaß kann die Übertragungsfunktion in gleicher Art wie beim Tiefpaß berechnet werden. Man kann aber auch bei Übergang von einem Tiefpaß zum analogen Hochpaß ω_o durch $1/\omega_o$ bzw. p_n durch $1/p_n$ ersetzen [1].

Dann erhält man $\frac{U_h}{U_i} = \frac{1}{1/p_n + 1} = \frac{p_n}{p_n + 1}$.

2. Ableitung der Gleichungen zu Bild 5a. Dem Bild 5a ist zu entnehmen

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{\frac{1/pC2 \cdot R}{1/pC2 + R}}{\frac{1/pC2 \cdot R}{1/pC2 + R} + pL2} = \frac{R \cdot 1/pC2}{R \cdot 1/pC2 + pL2\,(1/pC2 + R)}$$

$$= \frac{1}{p^2C2 \cdot L2 + pL2/R + 1}$$

Dieser Ausdruck muß – nach Butterworth-Bedingungen [1] – die Form annehmen: $\frac{1}{p_n^2 + \sqrt{2}\,p_n + 1}$

Aus dem Koeffizientenvergleich folgt:

$$\left.\begin{aligned} C2 \cdot L2 &= \frac{1}{\omega_o^2} \\ \frac{L2}{R} &= \frac{\sqrt{2}}{\omega_o} \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} L2 &= \frac{\sqrt{2} \cdot R}{\omega_o} \\ C2 &= \frac{1}{\sqrt{2} \cdot R \cdot \omega_o} \end{aligned}$$

3. Ableitung der Gleichungen zu Bild 5b. In diesem Fall ist zunächst $\frac{U_t'}{U_i}$, dann $\frac{U_t}{U_i}$ und schließlich $\frac{U_t'}{U_i} \cdot \frac{U_t}{U_t'}$ zu bilden. So erklärt sich das Entstehen der folgenden Ausgangsgleichung für $\frac{U_t}{U_i}$:

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{\frac{1/pC3 \cdot (pL3 + R)}{1/pC3 + pL3 + R}}{\frac{1/pC3 \cdot (pL3 + R)}{1/pC3 + pL3 + R} + \frac{pL3 \cdot (1/pC3 + R)}{pL3 + 1/pC3 + R}} \cdot \frac{R}{R + pL3}$$

$$= \frac{1/pC3 \cdot R}{1/pC3\,(pL3 + R) + pL3\,(1/pC3 + R)}$$

$$= \frac{1}{p^2\,C3 \cdot L3 + 2p \cdot L3/R + 1}$$

Aus dem Koeffizientenvergleich folgt:

$$\left.\begin{aligned} C3 \cdot L3 &= \frac{1}{\omega_o^2} \\ \frac{2\,L3}{R} &= \frac{\sqrt{2}}{\omega_o} \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} L3 &= \frac{R}{\sqrt{2} \cdot \omega_o} \\ C3 &= \frac{\sqrt{2}}{R \cdot \omega_o} \end{aligned}$$

4. Ableitung der Gleichungen zu Bild 7a. Auch hier ist wieder wie in Fall 3 (Bild 5b) zu verfahren, und dann lautet die Ausgangsgleichung für $\frac{U_t}{U_i}$:

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{\frac{1/pC4 \cdot (pL5 + R)}{1/pC4 + pL5 + R}}{\frac{1/pC4 \cdot (pL5 + R)}{1/pC4 + pL5 + R} + pL4} \cdot \frac{R}{R + pL5}$$

$$= \frac{1/pC4 \cdot R}{1/pC4 \cdot (pL5 + R) + pL4\,(1/pC4 + pL5 + R)}$$

$$= \frac{1}{p^3C4 \cdot L4 \cdot L5 \cdot \frac{1}{R} + p^2C4\,L4 + p \cdot \frac{1}{R}(L4 + L5) + 1}$$

Für einen Butterworth-Tiefpaß 3. Ordnung muß nun gelten: $\frac{U_t}{U_i} = \frac{1}{p_n^3 + 2p_n^2 + 2p_n + 1}$

Aus dem Koeffizientenvergleich lassen sich die drei Blindglieder berechnen:

$$\left.\begin{aligned} C4 \cdot L4 \cdot L5 \cdot \frac{1}{R} &= \frac{1}{\omega_o^3} \\ C4 \cdot L4 &\quad \frac{2}{\omega_o^2} \\ \frac{L4 + L5}{R} &\quad \frac{2}{\omega_o} \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} C4 &= \frac{4}{3\,R \cdot \omega_o} \\ L4 &= \frac{3\,R}{2\,\omega_o} \\ L5 &= \frac{R}{2\,\omega_o} \end{aligned}$$

Literatur

[1] *Tietze, U.* und *Schenk, Ch.*: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin.

[2] *Baekgaard, E.* und *Pramanik, S.K.*: The Design of the Beovox UNI-PHASE Loudspeaker Systems. Bang und Olufsen A.S. 1975.

[3] *Klinger, H.H.*: Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi. Franzis-Verlag, München; RPB 105.

[4] *Graf, R.F.*: Electronic Design Data Book. Van Nostrand Reinhold Co. London SW 1.

[5] *Schleenbecker, E.*: Einfluß der Frequenzweichen von Lautsprecherkombinationen auf den Spitzenstrom von Nf-Leistungstransistoren. FUNK-Technik 1972, H. 21, S. 785.

[6] *Pramanik, S.K.*: Crossover networks and phase response. Wireless World 1975. Nov., S. 529.

[7] *Glaab, A. Dr.*: Der Einfluß des Phasengangs auf die Übertragung von Musik und Sprache durch Lautsprecher. FUNKSCHAU 1978, H. 2, S. 65.

[8] Drei- und Vierwege-Frequenzweichen für Hi-Fi-Lautsprecher. Siemens-Schaltbeispiele, Ausgabe 1977/78; Siemens AG, Bereich Bauelemente, München 80.

[5]) Da die Flächenausdehnung der Lautsprecher in dieser Größenordnung liegt, ist das Interferenzbild verwaschen.

[6]) Die beiden Zitate stammen aus [7].

Tragbare Videobandgeräte für Reportage- und ähnliche Zwecke müssen klein und leicht, aber auch elektrisch wie mechanisch robust sein. In den japanischen NHK-Laboratorien wurde daher eine 8-Kopf-Ausführung entwickelt, welche gegenüber herkömmlichen 2-Zoll-4-Kopf-Geräten nur etwa ein Viertel der Deckplattenfläche aufweist. Das neue „Oktaplex" genannte Gerät arbeitet mit Queraufzeichnung auf 1-Zoll-Band und ermöglicht mit 115 mm Spulendurchmesser eine Spieldauer von 30 Minuten.

Tragbares Videobandgerät mit 8-Kopf-Queraufzeichnung

Abmessungen der Deckplatte

Die Abmessungen der Deckplatte eines Videobandgerätes hängen, wie *Bild* 1 zeigt, im wesentlichen vom Durchmesser d_1 der beiden Bandspulen, vom Durchmesser d_2 des rotierenden Kopfträgers sowie von der Länge c des Bandteils zwischen den beiden Bandumlenkrollen ab. Dabei darf c wegen der erheblichen Querkrümmung des Bandes auf dem Kopfträger eine gewisse, von den Bandeigenschaften abhängige Länge nicht unterschreiten.

Für den Spulendurchmesser d_1 gilt der Zusammenhang

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot v \cdot a \cdot T}{\pi} + d^2_0}$$

Setzt man hier die für herkömmliche 4-Kopf-Maschinen typischen Werte für die Bandgeschwindigkeit v = 38 cm/s, für die Banddicke a = 38 µm, für die Aufzeichnungsdauer T = 30 min und für den Leerspulendurchmesser (gemäß der NAB-Norm) d_0 = 114 mm ein, dann ergibt sich für den Spulendurchmesser ein Mindestwert von
$d_{1\,min\,(4\text{-}Kopf)}$ = 215 mm
Der doppelte Wert davon deckt sich recht gut mit der für solches Band erforderlichen Mindestlänge $c_{min\,(4\text{-}Kopf)}$ = 400 mm, so daß eine solche 4-Kopf-Maschine unter Berücksichtigung eines Kopfträgerdurchmessers von 50 mm etwa die Mindestabmessungen B_{min} = 430 mm und D_{min} = 265 mm für die Deckplatte aufweisen muß.

Das neue 8-Kopf-Videobandgerät der NHK-Laboratorien – „Oktaplex" genannt – nutzt verschiedene technische Fortschritte aus und arbeitet mit nur 19 µm dickem 1-Zoll-Band bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit und 30 mm Leerspulendurchmesser. Für 30 Minuten Aufzeichnungsdauer erhält man mit diesen Werten einen Spulendurchmesser von $d_{1\,min\,(8\text{-}Kopf)}$ = 100 mm, so daß sich mit ebenfalls 50 mm Kopfträgerdurchmesser die Mindestabmessungen für die Deckplatte zu nur B_{min} = 200 mm und D_{min} = 150 mm ergeben. Das dünnere und schmalere Band erfordert eine Länge c = 140 mm, was bei B_{min} = 200 mm ohne weiteres zu verwirklichen ist.

Auflösung

Fordert man von der 8-Kopf-Maschine die gleiche Auflösung wie bei einer herkömmlichen 4-Kopf-Maschine, dann muß wegen der um den Faktor 2 verringerten Bandgeschwindigkeit und der ebenfalls um den Faktor 2 verminderten Breite des Magnetbandes die Aufzeichnungsdichte mindestens um den Faktor 4 erhöht werden. Diese hohe Aufzeichnungsdichte wird durch Queraufzeichnung mit nur 64 µm Spurbreite erreicht, wobei einer Verschlechterung des Signal/Rausch-Verhältnisses durch Verwendung hochkoerzitiven Co-γ-Fe_2O_3-Bandes mit 44 000 A/m (550 Oe) und speziell entwickelter Videoköpfe aus Fe-Si-Al (Sendust, Alfesil) entgegengewirkt wird.

Während das Band mit 19 cm/s am Kopfträger vorbeigezogen wird, rotiert dieser mit 240 U/s, so daß sich eine relative Bandgeschwindigkeit von 36 m/s ergibt. Dieser Wert ist mit dem entsprechenden bei herkömmlichen 4-Kopf-Maschinen (etwa 40 m/s) durchaus zu vergleichen.

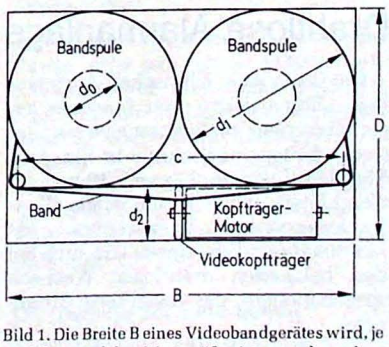


Bild 1. Die Breite B eines Videobandgerätes wird, je nachdem, welcher Wert größer ist, vom doppelten Durchmesser der Bandspulen oder von der Bandlänge c zwischen den beiden Umlenkrollen bestimmt, wobei c wegen der Querkrümmung des Bandes auf dem Kopfträger einen bestimmten Mindestwert nicht unterschreiten darf. Die Tiefe D ergibt sich etwa als Summe von Spulen- und Kopfträger-Durchmesser

Spursteuerung, Bandzugregelung, Signalauskopplung

Die Queraufzeichnung mit derartig geringer Spurbreite stellt jedoch hohe Anforderungen an die Spursteuerung. Herkömmliche Techniken mit einer 240-Hz-Steuerspur an der Bandkante reichen dabei nicht aus, denn hier wirken sich bereits die Elastizität des Bandes zwischen Capstan und Steuerkopf, mikroskopisch geringe Schlupfbewegungen zwischen Band und Capstan sowie der wegen der Querkrümmung des Bandes auf dem Kopfträger nicht völlig stabile magnetische Kontakt zwischen Band und Steuerkopf aus.

Beim Oktaplex-Gerät wird deshalb mit einer in Bandmitte angeordneten Steuerspur gearbeitet, welche vor der Videoaufzeichnung mit 1920 Hz beaufschlagt wird. Servosysteme für Capstan- und Kopfträgerantrieb, die mit Frequenz- und Phasenvergleich gegenüber einer konstanten Referenzfrequenz arbeiten, sorgen für sehr gute Spursicherheit. Da die Steuerspur mit Längsaufzeichnung in einem gänzlich anderen Frequenzbereich als die Videospur arbeitet, ist die gegenseitige Beeinflussung beider Spuren zu vernachlässigen.

Um einwandfreien Bildstand zu gewährleisten, muß man dem Steuersignal ein Bild-Synchronsignal überlagern. Beim Oktaplex wird ein solches Bild-Synchronsignal durch Austastung einer vollen, dem Bildanfang entsprechenden Periode des 1920-Hz-Steuersignals eingefügt. Mit Hilfe eines retriggerbaren monostabilen Multivibrators, dessen Pulsdauer etwas länger als 1/1920 s ist, läßt sich aus dieser Austastlücke leicht das Bild-Synchronsignal wiedergewinnen.

Bei einem tragbaren Gerät kommt einer exakten Bandzug-Regelung besonders große Bedeutung zu, denn ein solches Gerät wird im Betrieb externen Kräften ausgesetzt, die sich auf den konstanten Bandzug auswirken können. Die aufgrund der kleinen Durchmesser beim Oktaplex geringen Trägheitsmomente wirken sich in dieser Be-

ziehung günstig aus. Auch sind, weil man das nur 1 Zoll breite Magnetband ohne Vakuumhilfe über den Kopfträger führen kann, die erforderlichen Zugkräfte geringer. Man kommt deshalb mit einem sehr einfachen Gleichstrom-Servosystem für die Wickelmotoren aus, welches von einfachen Bandzug-Meßgebern gesteuert wird.

In interessanter Weise ist beim Oktaplex das Problem gelöst, die von den acht Videoköpfen auf dem schnell rotierenden Kopfträger gelieferten Videosignale auszukoppeln. *Bild 2* zeigt eine schematische Skizze der verwendeten Anordnung. Auf der Kopfträgerwelle sind zwei malteserkreuzähnliche, um 45° gegeneinander versetzte Polräder RA und RB angebracht, denen je ein 90° umspannender Polschuh SA und SB gegenübersteht (der Übersichtlichkeit halber ist SA in Bild 2 weggelassen).

Jeder der Magnetkopf-Wicklungen ist nun die Wicklung auf einem Pol zugeordnet, und zwar jeweils den Magnetköpfen mit ungerader Bezeichnung ein Pol auf Polrad RA, denen mit gerader Kennzeichnung ein Pol auf Polrad RB. Tastet also beispielsweise Kopf h_1 gerade eine Spur ab, dann wird sein Signal über den zugeordneten Pol auf Polrad RA in dem Polschuh SA induziert. Dann ist Kopf h_2 an der Reihe, und sein Signal erzeugt im Polschuh SB über den entsprechenden Pol auf RB ein Signal. In der gleichen Folge, mit der der Kopfträger rotiert, werden also die Signale der acht Magnetköpfe abwechselnd auf die Polschuhe SA und SB übertragen.

Die Signale der beiden Polschuhe werden elektronisch umgeschaltet, so daß am Ausgang dieses Schalters ein kontinuierliches Signal abgenommen werden kann. Jeder Kopf liefert ein über einen Drehwinkel von 45° konstantes und beidseitig über weitere 45° gleichmäßig auf Null abfallendes Signal. Wegen der um 45° versetzten Anordnung der beiden Polräder spielt dies aber praktisch keine Rolle. Unterschiede in den Wiedergabeeigenschaften der verschiedenen Tonköpfe werden mit Hilfe eines spannungsgesteuerten Equalizers ausgeglichen.

Technische Daten eines Oktaplex-Versuchsmodells

Breite des Magnetbandes	25,4 mm (1")
Dicke des Magnetbandes	19...29 µm
Breite der Videospur	64 µm
relative Bandgeschwindigkeit	36 m/s
Kopfträger-Drehzahl	240 U/s
Band-Vorlaufgeschwindigkeit	19 cm/s
Spieldauer	30 min
Abmessungen	280 mm x 450 mm x 120 mm
Gewicht	12 kg
Leistungsaufnahme	88 W

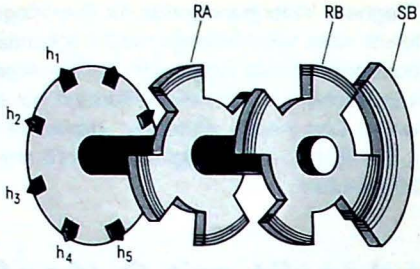


Bild 2. Anordnung der Polschuhe und der mit der Kopfträgerwelle rotierenden Polräder zur Übertragung der Videosignale von bzw. zu den acht Magnetköpfen

Die Aufzeichnung erfolgt mit zwei Verstärkern, welche die Wickelungen auf SA und SB speisen. Dabei können benachbarte Magnetköpfe durchaus gleichzeitig angesteuert werden. Die Geometrie der Anordnung und des Magnetbandes gewährleistet aber, daß diese Übergangsbereiche außerhalb des Magnetbandes liegen. Auch bei der Aufzeichnung werden die Unterschiede der Magnetkopf-Charakteristiken über acht umgeschaltete Potentiometer ausgeglichen.

Daten eines Versuchsgerätes

Ein nach dem Oktaplex-Prinzip aufgebautes Versuchsgerät zeigte die in der *Tabelle* zusammengestellten technischen Daten. Es wies einen Kopfträger von 47 mm auf, der von einem bürstenlosen Gleichstrommotor angetrieben wurde. Zum Antrieb des gummibelegten Einfach-Capstans diente ein untersetzter Mikro-Motor. Zwei Bandzugfühler griffen in unmittelbarer Nähe der Bandspulen an. Zur Löschung diente ein Permanentmagnetkopf, so daß das mitunter bei Gleichstromlöschung zu beobachtende Moiree nicht auftrat.

Für das Videosignal wurde ein Signal/Rausch-Abstand von 46 dB gemessen und für das Tonsignal ein bewertetes Wow von 0,1 % ermittelt, während der Signal/Rausch-Abstand für das Tonsignal 40 dB betrug. Diese Daten sind noch nicht voll befriedigend; man arbeitet aber an ihrer Verbesserung. Um das Abriebverhalten der Magnetköpfe zu untersuchen, führte man einen 40-Stunden-Dauerbetrieb durch. Am Ende dieser Versuchsdauer betrug der Abrieb nur 2...3 µm, so daß die Lebensdauer der Köpfe bei 8-Kopf-Betrieb etwa genauso groß sein dürfte wie bei üblichem 4-Kopf-Betrieb.

Die Empfindlichkeit des Gerätes gegen äußere Kräfte wurde auf einem Schaukeltisch ermittelt, wobei Drehungen um den Schwerpunkt sowie Schaukelbewegungen senkrecht zur Deckplatte bis zu Winkeln von 60° bei Frequenzen bis zu 3 Hz ausgeführt wurden. Selbst unter dieser harten mechanischen Belastung erwiesen sich die wiedergegebenen Videobilder als sehr stabil: Spurfehler waren nicht zu beobachten, und der leichte Farbflutter am Demodulatorausgang konnte in einfacher Weise durch einen Zeitbasiskorrektor ausgeglichen werden. Si.

Literatur

Yoshida, T.; Kameyama, Y.; Masuko, H.; Yaguchi, K.: Eight-Head Portable VTR for Broadcast Use. NHK Laboratories Notes, Series Nr. 217 vom Oktober 1977

Drahtlose Alarmanlage

Die drahtlose Ultraschall-Alarmanlage „Elgemalarm" von Loescher gestattet es, ohne kostenintensive Installationsarbeiten Innenräume in Ein- und Mehrfamilienwohnhäusern, Büro- und Geschäftsräume, usw. mit einem Überwachungssystem auszustatten. Als Meldeleitung dient dabei, wie auch bei den bekannten drahtlosen Wechselsprechanlagen, das installierte Stromnetz.

Die Alarmzentrale wird an beliebiger Stelle an eine verfügbare Steckdose angeschlossen. Zusätzlich zum eingebauten Alarmgeber können Sirenen, Hörner, Starkton-Glocken und Scheinwerfer bis zu 500 W angeschlossen werden. Die Alarmdauer ist einstellbar.

Mit der Alarmzentrale können beliebig viele Sensoren (Ultraschall-Bewegungsmelder) zusammenarbeiten, die in den zu überwachenden Räumen mit dem Stromnetz verbunden werden. Überwacht werden kann von jedem Sensor eine Fläche bis zu 25 m², die Empfindlichkeit ist einstellbar. Alarm wird gegeben, wenn eine Bewegung innerhalb fixierter Geschwindigkeitsgrenzen erfolgt. Hierdurch werden Fehlalarme eingeschränkt. Der Alarm wird auch ausgelöst, wenn die Stromzufuhr zur Alarmzentrale unterbrochen wird. Hierzu dient ein eingebauter Akku, der im Betrieb ständig aufgeladen wird.

15. Photokina

122 000 Fachinteressenten – darunter allein 1200 Journalisten – nahmen die Chance wahr, sich vom 15. bis 21. September 1978 in 12 Hallen des Kölner Messegeländes über Neuig- und Nettigkeiten aus den Bereichen Photo, Film und Audiovision informieren zu lassen. Über schlechten Besuch konnte man trotz reichlich hoher Eintrittspreise (Tageskarte 30 DM, Dauerkarte 60 DM) nicht klagen, und die 100 000 m² Brutto-Ausstellungsfläche waren nicht zu wenig, um das Angebot von über 1000 Firmen vorzustellen.

Viel Audiovisuelles auf der Weltmesse der Photographie

Die erwartete stärkere „audiovisuelle Durchdringung" des Photogeschäftes machte sich allerdings kaum bemerkbar. Die Audiovision war nur das dritte Bein der 15. Photokina, und damit weder Zugpferd noch fünftes Rad am Wagen; viel wurde über sie geredet und beinahe zuviel spekuliert. Man täte allerdings der Film- und Photoindustrie unrecht, würde man ihre Bemühungen um mehr Bedienungskomfort und bessere Bildqualität nicht anerkennen. Deutlich wird allerdings noch eine weitere Tatsache: Ohne Elektronik scheint sich bald kein Silberkörnchen auf dem Film schwärzen zu lassen, und selbstverständlich ist auch der Mikroprozessor in Kameras längst kein unbekanntes Wesen mehr. Auch das lästige Spannen des Kamera-Verschlusses wird durch den integrierten Winder (Aufzugmotor) überflüssig. Selbst in ein Pocketkameramodell ließ *Agfa-Gevaert* solch einen Motor einbauen; ein Bild pro Sekunde kann damit geschossen werden.

Für die Verwirklichung der automatischen Entfernungseinstellung ist ebenfalls einiges getan worden, die Erfahrungen hierzu stammen aus der Profi-Technik, denn was für automatische Kopplungsmanöver im Weltraum entwickelt wurde, findet sich jetzt in entsprechend abgewandelter Form in Autofocus-Kameras wieder. So stellte z.B. *Polaroid* eine Sofortbild-Kamera mit einem Entfernungseinstellsystem vor, das auf Ultraschall-Basis arbeitet (*Bild 1*). Eine Glasscheibe darf daher beim Meßvorgang nicht im Weg sein, dafür funktioniert die Entfernungseinstellung auch im Dunkeln, falls geblitzt werden soll.

Eine andere Methode wird bei Filmkameras von *Sankyo* und *Bell & Howell* verwendet: Die Bilder von zwei Spiegeln in der Aufnahmekamera werden miteinander verglichen. Der Abstand des Aufnahmeobjektes wird durch die Zeit bestimmt, die ein beweglicher Spiegel benötigt, um das Bild des Aufnahmeobjektives deckungsgleich mit einem zweiten Bild von einem feststehenden Spiegel zu bringen. Ein Mikroprozessor kompensiert die bei schlechten Lichtbedingungen vorhandenen Meßfehler. Die Auto-Fokussierung kann bei dem Bell & Howell-System ganz oder teilweise abgeschaltet werden, der Mikroprozessor macht's möglich (*Bild 2*).

Um dem Amateur-Filmgeschäft noch einmal einen Aufschwung zu geben, wurden bei Polaroid gewaltige Anstrengungen gemacht: Der Sofortfilm mit dem Namen „Polavision" hatte Premiere, und die in ihm gesehene „zweite Revolution in der Fotografie"

Bild 1. Ein Autofocus-System von Polaroid auf Ultraschall-Basis

wurde tüchtig gefeiert. Zweifelhaft dürfte wohl sein, ob er wirklich eine Revolution oder vielleicht nur ein Luftholen für ein technisches Intermezzo darstellt. Wenn nämlich *Edwin H. Land* schreibt, daß mit Polavision der „point of no return" erreicht sei, dann muß man sich dabei fragen, wo denn die bekannten Schnitt-, Projektions- und Vertonungsmöglichkeiten bleiben?

Die Technik der Information

Bell&Howell präsentierte sich diesmal unter dem Motto „Die Technik der Information". Vom Dia-Projektor für Auf- und Rückprojektion über verschiedene Kamera-Systeme (z. T. mit Mikroprozessoren) und neue Filmprojektoren (u.a. einem Zweispurprojektor mit 15 Watt Ton-Ausgangsleistung) war neben professionellen Filmanlagen auch die Videotechnik komplett vertreten. Auf dem Stand führte der Moderator *Jochen Breiter* mit munterer Moderation die Faszination des Fernsehmachens vor, fast glaubte man sich auf der Funkausstellung in Berlin. Für den Schulbetrieb stellte *Bell & Howell* übrigens eine Aktiv-Lautsprecher-Box mit 54 Watt Sinusleistung vor, die zur Ergänzung eines Kassettenrecorders oder eines Projektors dienen kann.

Bei Videokameras wartete Bell&Howell als *JVC*-Generalvertreter mit der zwar bekannten, aber erst seit kurzem lieferbaren 2-Röhren-Farbkamera JVC GC-3300E (*Bild 3*) auf, ihr Preis beträgt rund 4500 DM und ist somit um 500 DM teurer als bei der Ankündigung vor einem Jahr auf der Funkausstellung. Auch eine ENG-Kamera mit der Bezeichnung GY-8800E ist jetzt im Programm (*Bild 4*). Das bekannte Schnittsystem CR 8300 E ist weiter verbessert worden und trägt jetzt die Bezeichnung CR 8500 LE; es weist variablen Suchlauf für den Schnittpunkt als Besonderheit auf. Dabei kann sowohl im schnellen Suchlauf, der zweifachen und der Normalgeschwindigkeit in beiden Richtungen sowie im Zeitlupenbetrieb mit 1/5 oder 1/20 der Normalge-

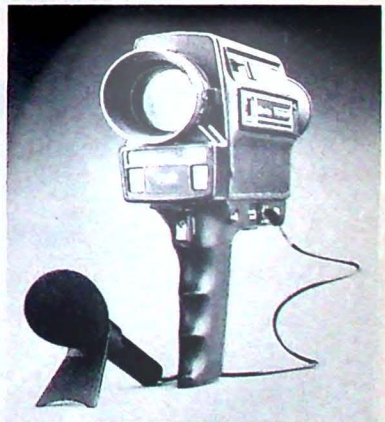


Bild 2. Autofocus-Einrichtung von Bell & Howell. Ein Mikroprozessor übernimmt die Steuerung von Spiegel und Objektiv

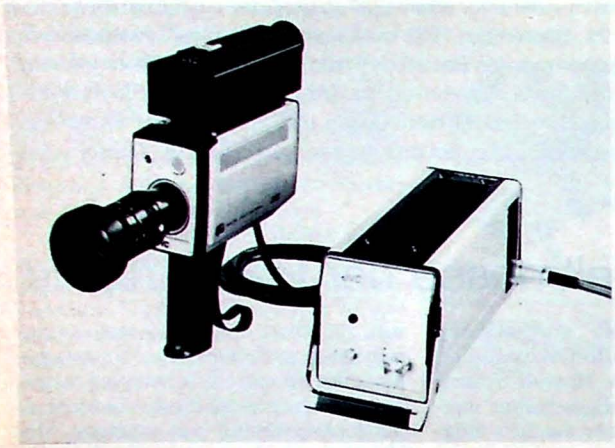


Bild 3. Zwei-Röhren-Kamera von JVC für das VHS-System

Bild 4. ENG-Kamera von JVC

schwindigkeit in beiden Richtungen und bei erkennbarer Bildwiedergabe gefahren werden. Der Schnittzeitpunkt läßt sich auf 80 ms genau festlegen (*Bild 5*). Diese Verbesserungen waren nötig, da bei dem normalen U-matic-System kein Time-Code mitläuft. Schnitt-Ein- und -Ausstieg erfolgen übrigens halbbildrichtig.

Ein neues Schnittsystem mit der Bezeichnung VO-2860P stellte auch Sony vor. Hier werden ebenfalls die Impulse der Kontrollspur ausgezählt und spielzeitgenau digital angezeigt. Wichtig ist die quasi-direkte Überspielmöglichkeit des demodulierten Y-Signals und des unmodulierten Chromasignals über „Dub-out" bzw. „Dub-in"-Anschlüsse. Die Schnittgenauigkeit beträgt mit der automatischen Schneideeinheit ±5 Vollbilder.

Für die Analyse von Bewegungsabläufen hat Sony den transportablen Magnetplatten-Recorder SVM-1010 vorgestellt, er kann Sequenzen von 10 Sekunden speichern, dann wird die Platte wieder neu überschrieben. Zeitlupen- und Stehbilder sollen absolut störungsfrei wiedergegeben werden können. „Sollen" deshalb, weil zunächst nur die NTSC-Version zur Verfügung stand. Wenn die Marktuntersuchungen positiv verlaufen, dürfte Sony damit eine gute Chance haben. Die professionellen Zeitlupenmaschinen von *Ampex* scheinen für den mobilen Einsatz wohl nicht geeignet zu sein.

Der japanische Hersteller zeigte das komplette „Sony-Heimvideo-System": es reicht vom Schmalfilmabtaster bis zum Großbildprojektor und von der tragbaren bis zur stationären Betamax-Anlage.

Für die Überspielung mit dem Filmabtaster (Spezialprojektor mit Videokamera) wird allerdings mit etwas eigenartigen Argumenten geworben: „Das neue Medium, das Magnetband, bietet gegenüber dem Film Vorteile in der Haltbarkeit, der Qualitäts- und Farbkonstanz bei langer Lagerung sowie in der geringen Beeinträchtigung durch Staub, Temperatur oder Feuchtigkeit." Zu dieser Verallgemeinerung darf man wohl einige Zweifel äußern, da der Schmalfilm durch falsche Lagerung beschädigt werden kann und das Magnetband ebenfalls.

Verschiedentlich mußte man sich die Meinung anhören, daß Video eine wesentlich bessere Qualität biete als der Super-8-Film, wenn die Projektionsgrößen identisch seien. Daß dem nicht so ist, konnte *Nordmende* in einer Spezialvorführung deutlich belegen: Ein Schmalfilm mit aufgenommenem Testbild bringt über das CCS-System abgetastet noch 4,2 MHz Auflösung auf den Bildschirm, über die optische Projektion werden jedoch 7,5 MHz aufgelöst. Videoband und Film können und werden daher wohl beide parallel weiterbestehen, und die zweifellos er-

Bild 5. Eine neue Schnittsteuereinheit stellte Bell&Howell vor

Bild 6. Betamax wird tragbar. Noch ist nur die NTSC-Version zu sehen

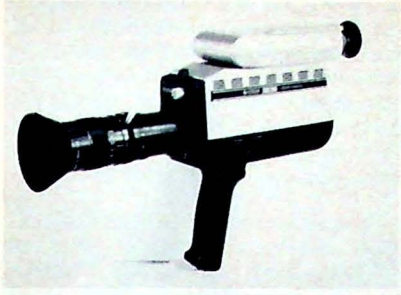


Bild 7. Eine einfache Farbkamera von Hitachi mit Sucher-Monitor

Bild 8. Die Farbfernsehkamera V 200 von Philips für den Heimbereich ist mit einem Schwarzweiß-Sucher-Monitor ausgestattet

folgenden Schwerpunktverlagerungen geschehen sicher nicht von heute auf morgen.

Zum Videorecorder Betamax-SL-8000 E von Sony kommen Mitte 1979 noch ein tragbarer Recorder und die Farbkamera HVC 1000 (*Bild 6*).

Videokameras – noch ein weiter Weg

Die Hersteller von Video-Kameras für den Heimgebrauch haben es nicht leicht. Entweder werden Liefertermine für Frühjahr oder Herbst 1979 genannt bei Preisen um 3000 DM, oder die Lieferung ist sofort möglich und die Kamera kostet 4500 DM. *Hitachi* will allerdings demnächst mit der GP-5 (*Bild 7*), einer 1-Zoll-Streifen-Vidicon-Röhre auf den Markt kommen. Mit einfachem optischen Sucher wird sie um 3200 DM kosten, mit Sucher-Monitor knapp 4500 DM.

Philips feierte mit der Farb-Videokamera V 200 „für den Heimbereich" ebenfalls eine vorgezogene Weltpremiere (*Bild 8*). Die FUNKSCHAU berichtete in Heft 7/1978 über ein in Eindhoven vorgestelltes Labormuster. Lieferbar dürfte die Kamera erst Ende 1979 sein, der Preis soll dann etwa 3000 DM betragen. Noch ist allerdings in der Kamera einiges weiterzuentwikkeln. Es werden dabei drei 2/3"-Vidicons verwendet, die untereinander liegen. Hinsichtlich ihrer Farbqualität soll sie – so der Pressesprecher von Philips – mit professionellen Fernsehkameras vergleichbar sein. Die Frage ist noch, wieweit das Steuerteil in die Kamera integriert werden kann. Die Farb-Videokamera V 200 ging auf dem Philips-Stand fast unter, denn Video 80 beherrschte die Szene (*Bild 9*).

Wie man hörte, will *National* im Frühjahr mit einer 1"-Einröhren-Streifenfilter-Vidicon-Kamera herauskommen, Preis unter 4000 DM. Als weitere Besonderheit konnte beim gleichen Hersteller das System Panacopy bestaunt werden – aus jeder beliebigen Vorlage wurde in etwa 40 Sekunden ein Schwarzweiß-Dia. Der Preis steht noch nicht endgültig fest, es wurden Zahlen zwischen 7000 und 11 000 genannt. Wichtig scheint das Verfahren für Spezialaufgaben zu sein, vor allem dann, wenn bestimmte Informationen nicht über eine Entwicklungsanstalt laufen sollen. Noch interessanter dürfte indes ein sog. VHS-Rack sein, bei dem gleichzeitig vier Kopf-zu-Kopf-Kopien von einer Mutterkassette in 1:1-Überspielung gezogen werden, der Preis: 44 000 DM. Bis sich eine solche Investition wieder eingespielt hat, muß das Videogeschäft insgesamt noch stärker laufen, als es jetzt der Fall ist. Zwar kommen immer weitere Lizenznehmer hinzu – so z. B. jetzt auch *Sanyo* mit Betacord (*Bild 10*) –, doch das Geschäft über den Fotohandel läuft noch nicht so richtig.

Der Fotohandel und das Geschäft mit Video

Der durchschnittliche Fotofachhändler ist bisher am Videogeschäft wohl kaum interessiert – zu dieser Feststellung könnte man kommen, befragt man die Großen der Videobranche. Im Grunde ist das auch verständlich: Nach dem Besuch einiger Service-Lehrgänge kennt man höchstens die Grundlagen der Videotechnik. Was dagegen benötigt wird, sind solide Fachkenntnisse in der Elektronik und eine entsprechende Werkstatt. Ist das alles nicht vorhanden, kann die Industrie den Fotohandel abschreiben und dieser das Geschäft mit Video.

Um am Geschäft künftig teilnehmen zu können, müßte sich der Fotohändler entsprechend einrichten und ausrüsten; pro Arbeitsplatz dürften 20 000 bis 50 000 DM bestimmt nicht zuwenig sein, dazu müßte auch noch zusätzliches Personal eingestellt werden, und das in einer Zeit, in der man die Hauptrichtung der Geschäftsentwicklung nicht erkennen kann.

Bauer (Bosch-Gruppe) geht mit einer billigen tragbaren Schwarzweiß-Videoanlage 1004 (*Bild 11*) recht interessant an diesen Problemkreis heran. Man will mit ihr eine erste Brücke vom

Bild 9. Philips fand mit dem System Video 80 viel Interesse

Bild 10. Der Betacord VTC 9300 P von Sanyo

Film- zum Videogeschäft schlagen, selbst auf die Gefahr hin, daß einige Jahre kein Gewinn damit gemacht wird, und damit dürfte man im Hause Bauer recht haben. Für 3000 DM ist die Anlage zwar knapp kalkuliert, ob sie aber qualitätsmäßig zu überzeugen vermag, bleibt abzuwarten. Jedenfalls ist ein Zentralservice notwendig, da gerade der Handel auf ihn angewiesen ist. Auch Gerhard Bock, Geschäftsleiter Vertrieb des Bosch-Geschäftsbereiches Photokino, kennt das Problem bei Filmkameras sehr gut, er glaubt, durch zu viele Alternativen würde der Verbraucher verunsichert, und anstatt eine Marktbelebung würde eine weitere Stagnation eintreten. Doch das gilt für Video ebenfalls.

Vielleicht geht es wirklich nur darum, daß potentielle Video-Nutzer dieses Medium kennenlernen, gewissermaßen als „Einsteiger-Anlage ins Videogeschäft". Wenn LVR 1979 zwar möglicherweise tragbar sein wird (aber das Band bestimmt noch nicht in der Kamera läuft), könnte die Situation schon etwas anders aussehen. Völlig anders wird sie erst, wenn die 8-mm-Videokassette den 8-mm-Schmalfilm in der Kamera zu ersetzen vermag, der Fotohandel wäre dann auch am Zug.

Anläßlich der Photokina wurde bekannt, daß Eumig ebenfalls „die Aktivitäten auf dem Videogebiet auf das von BASF entwickelte LVR-System" konzentrieren wolle. Doch bis sich dieser Einstieg auszahlt, kann sich der Fotohandel erst einmal an Video herantasten.

Akai wird bunt

Akai zeigte seine erweiterte VTS-Reihe, damit stehen drei verschiedene Anlagen zur Wahl: eine einfache Schwarzweiß-Anlage VTS 300 für rund 4000 DM, eine VTS 350 mit A.E.C.-Schaltung (Automatic Edition Control) und schließlich die VTS 400 als Farbanlage für rund 11 000 DM. Bei allen Anlagen wird die gleiche Kassette benutzt, und bei VTS 350 und 400 (*Bild 12*) setzt sich das Band vor jeder neuen Aufnahme um einige Zentimeter zurück, damit es keine Störbalken oder kippende Bilder gibt. Ferner besitzen diese Anlagen Einrichtungen für Zeitlupe und Stehbild, beim Farbsystem bleibt sogar die Farbe erhalten. Hier ist in erster Linie der Halb-Profi aufgerufen, denn für den Amateur dürfte Video, insbesondere Farbvideo, noch keine Alternative sein. Zwar versuchte Akai-Sprecher Jürgen Schlomski gerade dieser Geräte-Palette ein Feld zuzuordnen, in dem sich der Amateur tummeln kann, doch ob er es tut, ist offen.

Grundig verspricht sich mit dem weiterentwickelten tragbaren VCR 601 (VCR-Standard) durch die RF-Überspielung bessere Kopierqualität. Auch hier wird praktisch Kopf-zu-Kopf-Übertragung durchgeführt. Die veränderten Geräte waren nicht zu sehen, dafür hatten Interessierte Gelegenheit, sich jeweils das Mutterband und die verschiedenen „Töchter" anzusehen.

Bild 11. Die kleinste Video-Anlage der Welt vertreibt Bauer

Bild 12. Farbanlage von Akai. Eine Kassette reicht für 30 Minuten Spieldauer

Video-Transfer

Größeres Interesse zeigt der Fotohandel bisher für Grundig-Video-Lehrgänge nicht, dies könnte sich jedoch ändern, wenn über den Fotohandel der sogenannte Video-Transfer bei *Agfa* möglich sein wird. Der Schmalfilmer kann seine Filme abgeben, nennt das gewünschte Videosystem und erhält einige Tage später die Filme und eine bespielte Video-Kassette zurück. Für eine 30-Minuten-Kassette werden 80 bis 90 DM verlangt (inclusive Kassette), zehn Super-8-Filme lassen sich mit ihr speichern.

Als nächsten Schritt plant Agfa-Gevaert die Einführung eines Video-Transfers für Dia-Serien. Ein schlechtes Bild ist allerdings hinterher nicht mehr zu entfernen und flexibler wird man in der Handhabung auch nicht unbedingt. Immerhin beteiligen sich am Überspielgeschäft auch andere Unternehmen. Wie z. B. *Foto Quelle*, *Alltransfer* und *Inter-Pathé*-Film. Rainer Bücken

Hans Werner

Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

4. Teil

Schon fast vollständig...

...ist der Computer, wenn Schalter und Startknopf durch entsprechende Register und Zähler ersetzt werden:

Die drei Befehlsschalter werden durch das Befehlsregister BR, die fünf Adreßschalter durch das Datenregister DR ersetzt.

An Stelle des Startknopfes, der vor jeder Befehlsausführung erneut bestätigt werden mußte, tritt der Programmzähler PZ. Er ist ein einfacher Binärzähler, der beim Programmstart die Stellung 0 hat und nach jedem vollendeten Befehl durch einen Impuls am Eingang CL um 1 erhöht wird. Damit ändert sich die Speicheradresse in der Reihenfolge 0, 1, 2...

Die Adresse wird aber nur dann ausgegeben, wenn der Steuereingang PZ, A = 1 ist. Das Programm ist im Speicher in der gleichen Reihenfolge abgelegt und wird nacheinander abgearbeitet.

Beispiel:
In Speicherzelle 0 steht

100 10100	LA 20

In Speicherzelle 1 steht

000 10101	AD 21

Nach dem Start gibt der PZ die Adresse 0 heraus, der Inhalt der Speicherzelle wird in den Akku geladen und der Programmzähler um 1 erhöht usw. Der genaue Ablauf kann nur mit dem Befehlszyklus 1...3 erklärt werden, der noch um weitere Steuerbefehle zu vervollständigen ist.

Der Befehlszyklus ist aus den Intervallen 1...3 zusammengesetzt, die durch extern erzeugte Taktimpulse in dem Steuerteil St entstehen. Das Steuerteil kann z. B. ein dreistufiges Schieberegister sein, dessen Ausgänge direkt bzw. über ODER-Verknüpfungen auf die Impulsausgänge geführt werden.

Intervall 1: Ausgabe von PZ und SP; Eingabe BR, DR.

Intervall 2: Ausgabe von Dr, BR, AC, SP; Eingabe von ZS.

Intervall 3: Ausgabe von DR und ZS; Eingabe von AC. Clockimpuls CL an PZ; mit Impuls CL wird der Zählerstand um 1 erhöht.

Steuerteil und Programmzähler sollen beim Starten des Programmes aus einer definierten Grundstellung zu arbeiten beginnen und am Programmende anhalten.

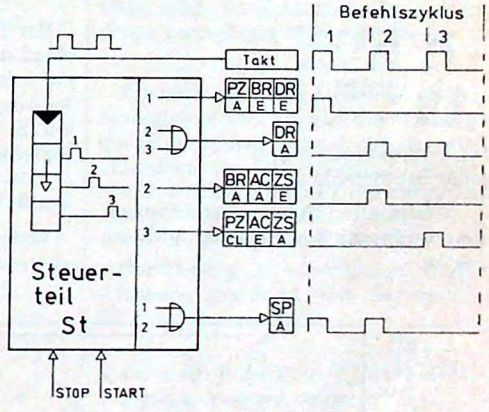
Start

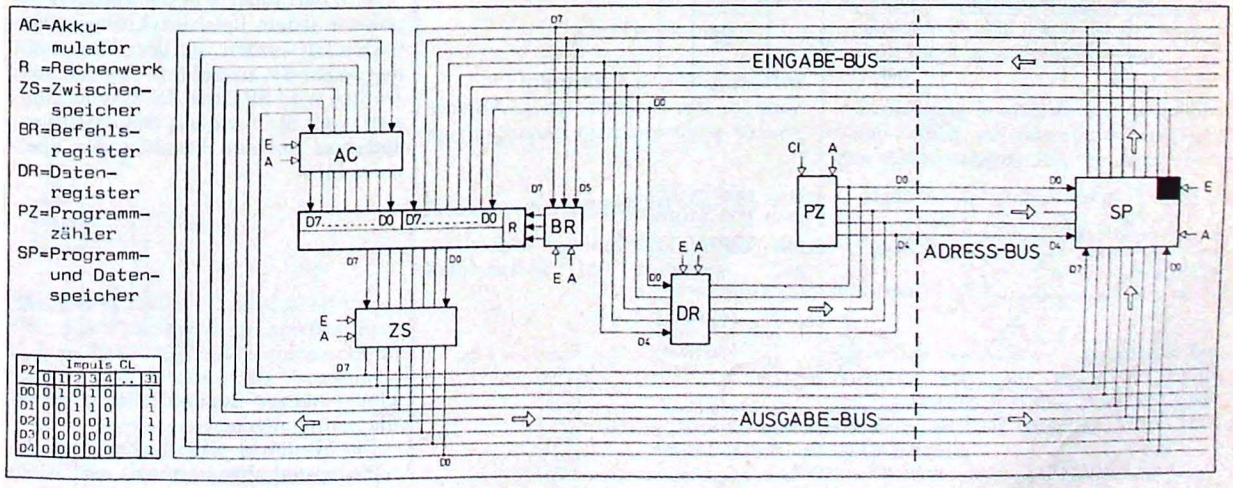
Durch eine gesonderte Taste oder durch Einschalten der Stromversorgung wird: a) der Programmzähler auf 0 gesetzt; b) das Steuerteil in die Anfangsstellung „Intervall 1" gebracht.

> Der Startbefehl setzt Steuerteil und Programmzähler auf 0. Er ist nicht im Programm enthalten.

Stop

Am Ende jedes Programmes ist der Stop-Befehl 111 erforderlich, der alle Impulsreihen des Steuerteiles unter-



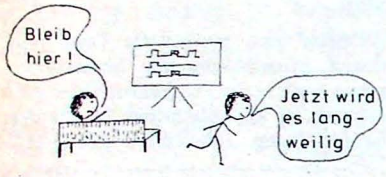


PZ	Impuls CL						
	0	1	2	3	4	..	31
D0	0	1	0	1	0		1
D1	0	0	1	1	0		1
D2	0	0	0	0	1		1
D3	0	0	0	0	0		1
D4	0	0	0	0	0		1

drückt. Er kann nur durch einen erneuten Start aufgehoben werden.

> Der Stop-Befehl steht am Ende des Programmes und verhindert ein unnötiges Weiterlaufen des PZ.

(Der Start- bzw. Nullstelleingang und die Dekodierung des Stop-Befehls sind nicht im Schaltbild eingetragen.)



Befehlsabläufe

Es ist nicht sinnvoll, die Befehlsabläufe eines Modellcomputers zu erlernen.
An ihnen sollen lediglich prinzipielle Möglichkeiten gezeigt und erkannt werden.

Die arithmetischen und logischen Befehle...

...haben alle den gleichen Befehlsablauf und werden am Beispiel einer Addition erklärt.

Start

Programmzähler und Steuerteil auf Null.

Intervall 1

Der PZ bekommt seinen Ausgabebefehl und spricht Speicherzelle 0 an.

Nach den E-A-Befehlen für Speicher und Register steht im BR der Befehl ADDIERE (000) und im DR die Adresse 12 (01100). Daß der Inhalt von Zelle 12 auch zum Rechenwerk gelangt, ist ohne Bedeutung.

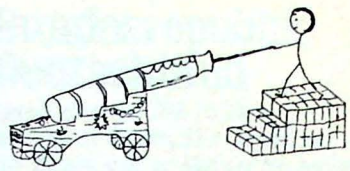
Intervall 2 und 3

Das Datenregister DR adressiert Zelle 12, deren Inhalt zum Rechenwerk gelangt. Mit BR, A = 1 erhält das Rechenwerk den Befehl AD. Danach spielt sich der schon bekannte Vorgang „Rechnen und Umspeichern in den Akku" ab.

Der Impuls PZ, CL erhöht den Zustand des Programmzählers um 1, also auf 1. Im Intervall 3 tritt noch ein zweiter Ausgabebefehl für das Datenregister auf. Er hat bei den arithmetischen und logischen Befehlen keine Bedeutung.

Der Befehl LADEN

verläuft, bis auf das Verhalten des Rechenwerkes, vollkommen identisch ab.

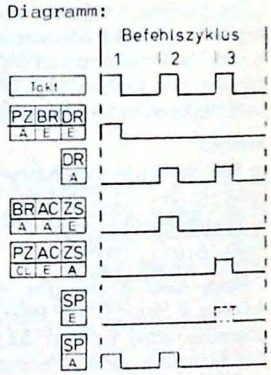


Der rechte Eingang des Rechenwerkes wird durchgeschaltet und der Inhalt der gewünschten Speicherzelle in den Akkumulator geschoben.

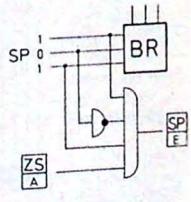
Der Befehl SPEICHERN

ist mit der bisherigen Zyklussteuerung zunächst nicht möglich. Es fehlt der Steuerimpuls SP,E (Eingabe Speicher).

Um SP,E erweitertes Diagramm:

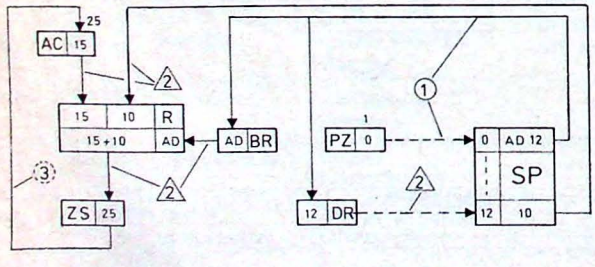


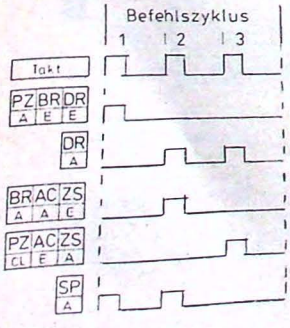
SP,E darf nicht wie die anderen Impulse in jedem Befehlszyklus automatisch zu 1 werden, sondern nur wenn der Befehl SP ausgeführt werden soll. Zeitlich wird SP,E mit ZS,A synchronisiert, weil der Ausgang des Zwischenspeichers auf den Eingang des Speichers führt.



Eine einfache Logikschaltung erfüllt die Bedingungen.

Der SP-Befehl wird hinter dem Befehlsregister abgenommen und steht





In Zelle 0 steht: 000 01100
In 12 steht: 000 01010
Im Akku steht: 000 01111

In normaler Schreibweise:

0 AD 12 (Befehl)
12 10 (Zahlen)
AC 15

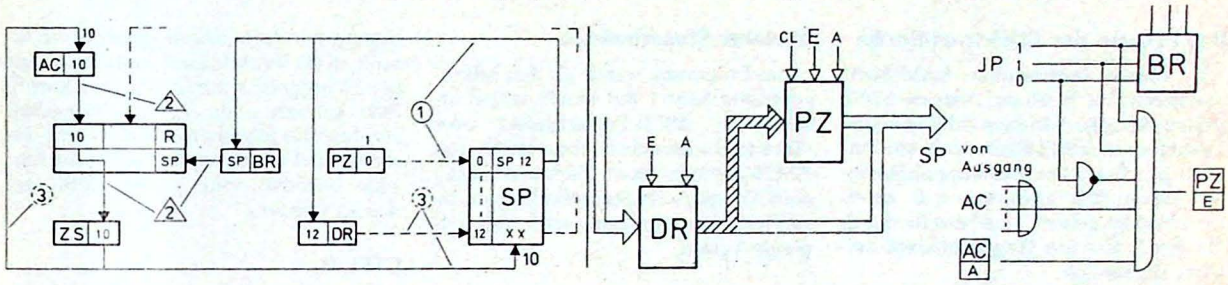
Das bedeutet, der Inhalt der Speicherzelle 12 soll zum Inhalt des Akkumulators addiert werden.

mit Intervall 2 zur Verfügung. Mit Intervall 3 kommt der ZS,A-Impuls und SP,E wird 1.

Beispiel

In Speicherzelle 0 steht SP 12, im Akku die Zahl 10 und in Speicherzelle 12 ein beliebiger Wert XX.
Der Inhalt des Akkus soll mit dem Befehl SP 12 in Speicherzelle 12 geschoben werden.

Inhalt des Akkus ungleich 0, so wird das Programm mit Schritt 13 weitergeführt. Steht im Akku eine 0, läuft das Programm normal ab.



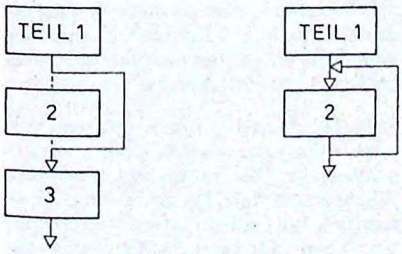
Intervall 1:
Adressieren von Zelle 0 und Umspeichern des Befehls in die Register BR und DR.

Intervall 2:
Der Inhalt von BR und AC liegt am Rechenwerk, das die 10 direkt auf den Eingang des Zwischenspeichers schaltet. (DR,A und SP,A sind ohne Einfluß).

Intervall 3:
Ausgabe des Zwischenspeicher-Inhaltes in Zelle 12 und in den Akku. Erhöhen des Programmzählers um 1.

Sprungbefehl JP

Der Programmzähler beginnt mit Adresse 0 und zählt dann nach jedem ausgeführten Befehl um 1 weiter. Das Programm wird also in der Reihenfolge 0, 1, 2, 3... abgearbeitet, bis der Stop-Befehl ST die Steuerimpulse unterdrückt und das Programm beendet.



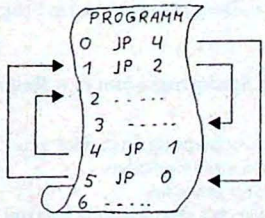
In vielen Fällen ist es aber erforderlich, das Programm zu unterbrechen und an anderer Stelle fortzusetzen. Oder es sollen Teile eines Programms mehrfach durchlaufen werden. Dazu dient der Sprungbefehl JP.

Steht z. B. in Zelle 5 der Befehl JP 12 und ist bei der Befehlsausführung der

Befehl	JP n
Ist der Inhalt des Akkumulators ungleich 0, wird das Programm mit Adresse n+1 fortgesetzt.	

Aufgabe

4 Sprungbefehle sind scherzhaft hintereinander angeordnet. Wird Schritt 6 erreicht, wenn im Akkumulator eine 5 steht?



Lösung: Nein, durch die innere Schleife wird für alle Ewigkeit der Programmausschnitt 2, 3, 4 ausgeführt.

Befehlszyklus SPRINGEN

Für den Sprungbefehl wurde die Kombination 110 festgelegt. Das Sprungziel ist hinter dem Befehlsteil angegeben und hat wie bei allen anderen Befehlen eine Länge von 5 Bit. Nach Intervall 1 steht grundsätzlich der Befehlsteil im Befehlsregister und die Adresse im Datenregister.

Wenn nun der Programmzähler mit dem Inhalt des Datenregisters geladen wird, ist das Problem schon gelöst. Im nächsten Befehlszyklus hat der Programmzähler nicht wie üblich um 1 erhöht, sondern adressiert den Speicher mit der frisch geladenen Adresse und das Programm wird an dieser Stelle fortgesetzt.

Dazu muß die Gesamtschaltung allerdings geringfügig erweitert werden.

Erweiterung 1: Die Ausgänge des Datenregisters werden auf die Eingänge des Programmzählers geführt, der noch zusätzlich den Steuereingang E erhält. Mit E = 1 übernimmt PZ die Eingangsdaten.

Erweiterung 2: Eine kleine Logikschaltung garantiert, daß der Impuls PZ,E nur dann auftritt

a) wenn der Befehl 110 (JP) am Befehlsregister-Ausgang steht,

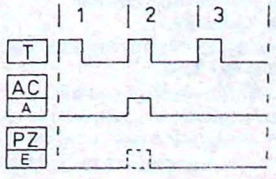
b) wenn der Akkumulatorinhalt ungleich 0 ist. Bei 0 soll der Sprungbefehl nicht ausgeführt werden.

Bedingung b wird durch ein ODER-Glied erfüllt, auf das alle 8 Ausgänge des Akkumulators führen. *Nur* wenn

(AC)	AC,A	JP	PZ,E
≠ 0	1	JA	1
= 0	1	JA	0

der Inhalt des Akkus 0 ist, ist auch der Ausgang des ODER-Gliedes 0. Damit PZ,E während Intervall 2 wirkt, liegt noch zusätzlich Impuls AC,A am UND-Eingang.

Fortsetzung folgt



Nehmen wir an, Sie hätten eine Kundenkartei mit hundert oder mehr Namen, Adressen und Telefonnummern. Wenn Sie jetzt herausfinden wollen, wer Ihrer Kunden z. B. in Frankfurt wohnt, wer mit Vornamen Max heißt oder wer die Telefonnummer mit den drei Vieren am Ende hat, dann kann die Sucharbeit Stunden dauern – es sei denn, Sie bedienen sich des hier vorgestellten Programms, das für den Mikrocomputer KIM-1 entwickelt wurde.

KIM auf Datensuche

Das Prinzip der Stichwort-Suche

In einem bestimmten RAM-Speicherbereich, z. B. ab der Adresse 0200, stehen Namen, Adressen oder sonstige Textdaten in ASCII-Form, d. h. ein Zeichen pro Byte. Die zusammenhängenden Daten, d. h. alles, was z. B. zu einem Namen gehört, sind jeweils durch 0D (Hex), also ein Wagenrücklauf-Zeichen abgegrenzt.

Wird das Programm gestartet, so erscheint ein Fragezeichen am Beginn einer neuen Zeile. Wenn man nun ein Stichwort eingibt, z. B. MAX, gefolgt von der Return-Taste, so beginnt sofort der Mikrocomputer alle gespeicherten Texte nach diesem Stichwort, besser gesagt, nach der gerade eingegebenen ASCII-Zeichenfolge, abzusuchen. Dann werden alle Texte, die das Stichwort enthalten, nacheinander ausgedruckt.

Enthält der Speicher z. B. einen Text „MAX MEIER, FRANKFURT, 061112345", so wird dieser Text ausgegeben, wenn das Such-Stichwort z. B. MAX, FRANKFURT, FRANK oder 0611 lautete. Dadurch ist ein Suchen praktisch nach beliebigen Kriterien möglich.

Tastatur-Steuerbefehle

Das Programm wurde für den Mikrocomputer KIM-1 mit einem seriell arbeitenden ASCII-Fernschreiber oder -Terminal entwickelt. Eine Reihe von ASCII-Zeichen bzw. Terminal-Tasten sind für spezielle Steuerfunktionen reserviert. Im einzelnen sind dies folgende Tasten:

~(n)

Daten vom Band laden; dabei wird das ASCII-Zeichen (n), z. B. A, B, a, b, 1, 2 usw. als Identifikation benutzt, um einen bestimmten Datenblock ausfindig zu machen. Werden Datenblöcke gefunden, die nicht gesucht werden, so wird deren Identifikation mit ausgedruckt.

ESC

Die Escape-Taste dient zum Umschalten in den Eingabe-Modus. Soll vor der Eingabe ein alter Text gelöscht werden, so ist dieser Taste ein Stichwort nachzustellen, das diesen Text eindeutig definiert. Ist die Löschung vollzogen, so wird das Fragezeichen am Beginn der Zeile durch einen Stern ersetzt. (Das funktioniert natürlich nur bei Sichtgeräten, nicht bei Druckern!). Jetzt können neue Texte eingegeben werden, die jeweils mit der Return-Taste beendet werden müssen. Ist die Eingabe beendet, muß wieder ESC gedrückt werden.

CTRL H

Diese Taste dient – wie üblich – als Back Space und setzt den Cursor um eine Schreibstelle rückwärts. Im Eingabemodus wird dabei gleichzeitig der Speicher-Zeiger um Eins erniedrigt, so daß damit Korrekturen möglich sind, wenn man sich einmal vertippt hat.

(n)

Daten mit (n) als Identifikations-Zeichen auf Band speichern; wie beim Laden des Bandes kann (n) ein beliebiges ASCII-Zeichen sein. Das verwendete Kassetten-Format benützt die auf der KIM-Platine verwendete Hardware, ist aber rund 12mal schneller als die KIM-Monitor-Routine zur Bandaufzeichnung. 1 kByte wird in nur etwa 11 s auf Band gespeichert!

>

Soll ein neuer Text eingegeben werden, ohne einen vorhandenen zu löschen, so ist dieses Zeichen statt des Stichwortes nach der ESC-Taste zu drücken. Nach einem weiteren Tastendruck, nämlich „Return", kann der neue Text eingetippt werden, wie dies unter ESC beschrieben ist.

Zu beachten ist dabei, daß ein von zwei Wagenrücklaufzeichen eingeschlossener Text nicht länger als 255 Zeichen sein darf. Wenn einmal versehentlich ESC gedrückt wurde, obwohl gar keine Eingabe beabsichtigt ist, drückt man einfach etwa 10mal die Leertaste und dann Return. Das zu suchende Stichwort darf übrigens nie mehr als 20 Buchstaben oder Ziffern umfassen.

Die *Tabelle* zeigt ein Beispiel für den Umgang mit diesem recht universell verwendbaren Programm. Zu erwäh-

Tabelle: Beispiel für den Umgang mit dem Suchprogramm (r = Return-Taste, e = Escape)

1873 A9 G	Das Steuerprogramm wird von
KIM	der Kassette geladen...
0000 20 G	...und gestartet.
? ~P	Daten mit dem Kennbuchstaben P
	werden von der Kassette geladen.
0D2B	Fertig, Text-Endadresse ist 0D2B.
? INHALT r	„INHALT" ist hier der Suchbegriff.
INHALT: PRAXIS & HOBBY 1978	Aha! Sehen wir weiter.
? UHR r	Gesucht: Uhren aller Art.
MODUL-UHR MIT WECKSCHALTUNG 1/33	
TASCHENRECHNER ALS SCHALTUHR	
UND ZÄHLER 4/157	
DIGITALUHR MIT MN 5316 16/781	
? e MN 5316 r	Halt! Es muß heißen MM 5316!
DIGITALUHR MIT MM 5316 r	Der richtige Text wird eingegeben.
e	Eingabe-Modus verlassen!
? 5316 r	Zur Kontrolle...
DIGITALUHR MIT MM 5316	...sehen wir es uns nochmal an.
? e > r	Ein neuer Text...
STEREO-NACHBRENNER 19/945 r	...soll hinzugefügt werden.
e	Das ist alles!
? ↑P	Der korrigierte Inhalt wird auf die Kassette geladen, Kennbuchstabe ist wieder P.

nen wäre noch, daß das Funktionieren der Kassetten-Lesefunktion auf der rechten Stelle des KIM-Display überwacht werden kann; das anfängliche Synchronisieren und das Erkennen des Datenstarts ist deutlich zu sehen.

Das Programm belegt den Adressenbereich 0000...01F0; die Text-Startadresse ist normalerweise 0200. Wer diese Textadresse in einen anderen Speicherbereich legen möchte, muß die entsprechende Page in die Zellen 000C, 0105 und 015C schreiben (normalerweise 02). Bei der erstmaligen Eingabe eines Textes muß der Speicher wie folgt intitialisiert werden:

0201 0D (Carriage Return)
0202 3E („>")
0203 00 (End-Zeichen)

Das *Bild* zeigt eine hexadezimale Auflistung des Programms, wie sie mit dem im Hobbycomputer-Sonderheft des gleichen Verlages beschriebenen Super-KIM-Monitor zustandekommt. Es dürfte damit keine Schwierigkeiten bereiten, es auf Anhieb laufen zu lassen.

Herwig Feichtinger

```
0000  20 2F 1E
0003  A9 3F
0005  20 A0 1E
0008  20 9E 1E
000B  A9 02
000D  85 F8
000F  A9 00
0011  85 FA
0013  A2 18
0015  95 DE
0017  CA
0018  D0 FB
001A  4C C8 01
001D  C9 1B
001F  D0 07
0021  A9 FF
0023  85 DF
0025  20 5A 1E
0028  C9 0D
002A  F0 07
002C  95 E0
002E  E8
002F  E0 15
0031  D0 F2
0033  20 63 1F
0036  A0 00
0038  B1 FA
003A  F0 C4
003C  C9 0D
003E  D0 F3
0040  A2 00
0042  C8
0043  B5 E0
0045  F0 0D
0047  B1 FA
0049  C9 0D
004B  F0 E6
004D  D5 E0
004F  D0 EF
0051  E8
0052  D0 EE
0054  A5 DF
0056  D0 19
0058  20 2F 1E
005B  A0 01
005D  B1 FA
005F  F0 0E
0061  C9 0D
0063  F0 CE
0065  84 F9
0067  20 A0 1E
006A  A4 F9
006C  C8
006D  D0 EE
006F  F0 8F
0071  A0 02
0073  B1 FA
0075  F0 19
0077  C9 0D
0079  F0 03
007B  C8
007C  D0 F5
007E  84 DF
0080  A4 DF
0082  B1 FA
0084  F0 0A
0086  A0 00
0088  91 FA
008A  20 63 1F
008D  18
008E  90 F0
0090  20 C2 01
0093  E6 DF
0095  D0 09
0097  F0 25
0099  20 5A 1E
009C  C9 08
009E  D0 0E
00A0  38
00A1  A5 FA
00A3  E9 01
00A5  85 FA
00A7  B0 02
00A9  C6 FB
00AB  18
00AC  90 EB
00AE  C9 1B
00B0  F0 12
00B2  C9 0D
00B4  D0 05
00B6  20 2F 1E
00B9  A9 0D
00BB  C8
00BC  91 FA
00BE  20 63 1F
00C1  18
00C2  90 D5
00C4  C8
00C5  A9 3E
00C7  91 FA
00C9  20 63 1F
00CC  98
00CD  91 FA
00CF  20 63 1F
00D2  A5 FA
00D4  8D F7 17
00D7  A5 FB
00D9  8D F8 17
00DC  4C 00 00
0100  A9 00
0102  85 FA
0104  A9 02
0106  85 FB
0108  A9 7F
010A  8D 41 17
010D  A9 13
010F  8D 42 17
0112  20 41 1A
0115  46 F3
0117  05 F3
0119  85 F3
011B  8D 40 17
011E  C9 16
0120  D0 F0
0122  20 24 1A
0125  8D 40 17
0128  C9 2A
012A  D0 F2
012C  20 24 1A
012F  C5 F4
0131  F0 0C
0133  20 8C 1E
0136  20 A0 1E
0139  20 9E 1E
013C  4C 00 01
013F  91 FA
0141  20 63 1F
0144  20 24 1A
0147  AA
0148  D0 F5
014A  91 FA
014C  20 8C 1E
014F  20 1E 1E
0152  4C 00 00
0155  00
0156  00
0157  A9 00
0159  85 FA
015B  A9 02
015D  85 FB
015F  A9 27
0161  85 F5
0163  85 F4
0165  A9 BF
0167  8D 43 17
016A  A9 16
016C  20 88 01
016F  C6 F4
0171  D0 F7
0173  A9 2A
0175  20 88 01
0178  A0 00
017A  B1 FA
017C  20 63 1F
017F  48
0180  20 88 01
0183  68
0184  D0 F2
0186  F0 C4
0188  A0 07
018A  84 F2
018C  A0 02
018E  84 F3
0190  BE BE 01
0193  48
0194  20 47 17
0197  10 FB
0199  B9 BF 01
019C  8D 44 17
019F  A5 F5
01A1  49 80
01A3  8D 42 17
01A6  85 F5
01A8  CA
01A9  D0 E9
01AB  68
01AC  C6 F3
01AE  F0 05
01B0  30 07
01B2  4A
01B3  90 DB
01B5  A0 00
01B7  F0 D7
01B9  C6 F2
01BB  10 CF
01BD  60
01BE  02 C3
01C0  03
01C1  7E A9 2A
01C4  20 A0 1E
01C7  20 2F 1E
01CA  60
01CB  20 5A 1E
01CE  C9 7E
01D0  D0 0B
01D2  20 5A 1E
01D5  85 F4
01D7  20 2F 1E
01DA  4C 00 01
01DD  C9 5E
01DF  D0 0C
01E1  20 5A 1E
01E4  8D 00 02
01E7  20 9E 1E
01EA  4C 57 01
01ED  4C 1D 00
```

Dieses KIM-Programm sucht Textblöcke nach Stichworten. Die Startadresse ist 0000

Mikrocomputer sind inzwischen recht preiswert geworden; für rund 200 DM bekommt man heute schon einfache Systeme, auf denen man eigene Programme entwickeln kann. Allerdings ist die Eingabe auf der meist mitgelieferten Hexadezimal-Tastatur und die Anzeige mit Siebensegment-Displays nicht sehr komfortabel. Um die im Vergleich zum Mikrocomputer selbst um ein Vielfaches höheren Kosten eines Terminals in vertretbaren Grenzen zu halten, beschreiben wir hier eine Möglichkeit, wie sich ein üblicher Fernsehempfänger zweckentfremden läßt und zusammen mit einer ASCII-Tastatur ein vollwertiges Terminal bildet.

Ursula und Lutz May

Bildschirmterminal für Mikrocomputer

1. Teil

Ein Mikrocomputer ist ein kleines integriertes System, das die Funktion eines vollwertigen Computers ausführt. Die Mindestbausteine sind: Zentraleinheit (CPU), Speicher (ROM, RAM) sowie die Ein- und Ausgabe-Einheit. Diese Baugruppen sind durch eine Busstruktur miteinander verbunden (*Bild 1*). Eine minimale Mikrocomputer-System-Anordnung mit dem Mikroprozessor MC 6800 ist in *Bild 2* dargestellt.

Um mit dem Mikrocomputer von außen Verbindung aufnehmen zu können (zum Programmieren, zur Überwachung des Programmablaufs oder um Ergebnisse abzufragen), benötigt man entweder einen Fernschreiber („Teletype") oder ein Datensichtgerät (Bildschirmterminal) mit Tastatur (Keyboard).

Ein Bildschirmterminal ist eine Geräteeinheit, die den Inhalt eines Arbeitsspeichers auf einem Bildschirm, der zu dieser Geräteeinheit gehört, darstellt. Das hier beschriebene Bildschirmterminal besteht aus einer Steuerkarte, die einen Fernsehapparat ansteuert und den Inhalt eines Arbeitsspeichers, der sich ebenfalls auf der Steuerkarte befindet oder auf einer anderen Karte plaziert ist (FUNKSCHAU 1978, Heft 10), im ASCII-Code auf dessen Bildschirm darstellt, und zwar in 16 Zeilen zu je 32 Zeichen.

Es sind auch sehr einfache, graphische Abbildungen möglich. Daß der Arbeitsspeicher, (2 mal 512 x 8 bit für 2 Seiten) auf der Steuerkarte Platz gefunden hat, ist den neuestens auf dem Markt befindlichen hochintegrierten statischen RAMs zu verdanken. Die Steuerkarte ist aber so ausgelegt, daß der Arbeitsspeicher auch außerhalb der Karte liegen kann. Die Steckerbelegung ist pin-gleich mit der in Heft 10/78 beschriebenen RAM-Karte, so daß der Verdrahtungsaufwand klein gehalten werden kann.

Ein VHF-Modulator ist zum Einspeisen des Videosignals in eine Fernsehantennenbuchse gedacht, so daß ein handelsüblicher TV-Apparat verwendet werden kann, ohne einen Eingriff im Gerät vornehmen zu müssen.

Die Schaltung

Die gesamte Schaltung des Terminals (ohne ASCII-Tastatur) zeigt *Bild 3*.

Der Oszillator

Der Arbeitstakt für die Zeilen- und Bildsynchronimpulserzeugung sowie für die Arbeitsspeicherabfragung wird von einem aus drei Invertern bestehenden Oszillator (IS10) erzeugt. Die Versorgungsspannung erhält der Inverterbaustein von dem Regler 78L05, der die 5 V aus einer 12-V-Quelle erzeugt. Werden nicht allzu hohe Anforderungen an die Zitterfreiheit des Fernsehbildes gestellt, kann man auf den Spannungsregler verzichten und IS10 durch eine Drahtbrücke mit der auf der Karte schon vorhandenen 5-V-Versorgung verbinden. Damit der Oszillator keiner Temperaturdrift unterliegt und ein völlig ruhiges Bild erzeugt, ist ein 6,6144 MHz-Quarz vorgesehen. Möchte man diesen Aufwand nicht treiben, wird statt des Quarzes eine Drahtbrücke eingesetzt und zum C-Trimmer ein Keramikkondensator von 22 pF parallel geschaltet. Man sollte aber dann hochwertige Bauelemente verwenden, um den Temperatureinfluß klein zu halten.

Mit dem Oszillator wird gleichzeitig eine negative Spannung von −3 V erzeugt. Sie wird, ebenso wie die vom Transistor BCY 59 kommende +12-V-

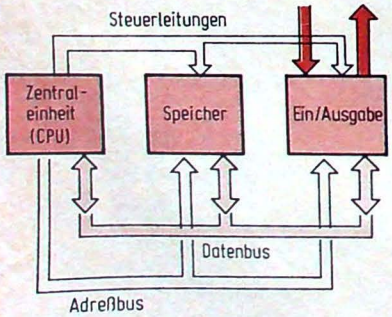


Bild 1. Prinzipaufbau eines Mikrocomputer-Systems

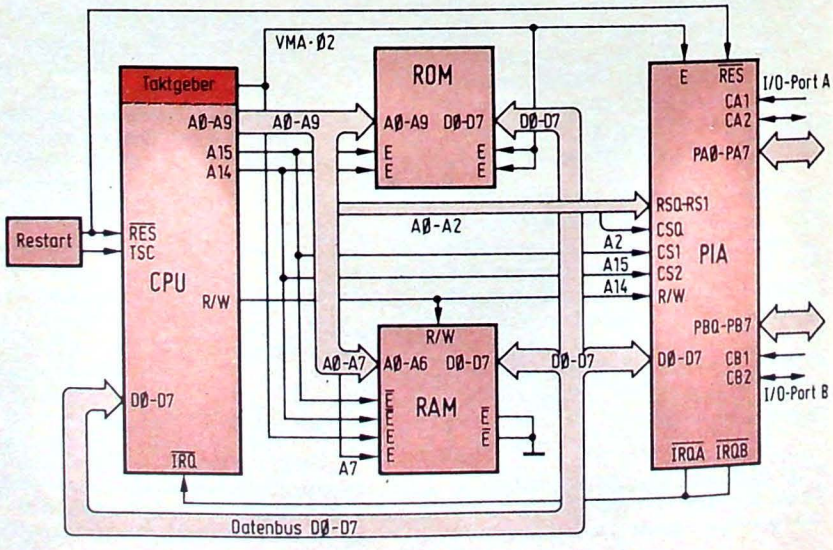


Bild 2 ▶
Minimal-Konfiguration eines 6800-Systems. Das hier beschriebene Terminal erlaubt den gleichzeitigen Zugriff von CPU und Video-Ausgabeschaltung auf das RAM; der Mikroprozessor kann so direkt auf den Bildschirm zugreifen

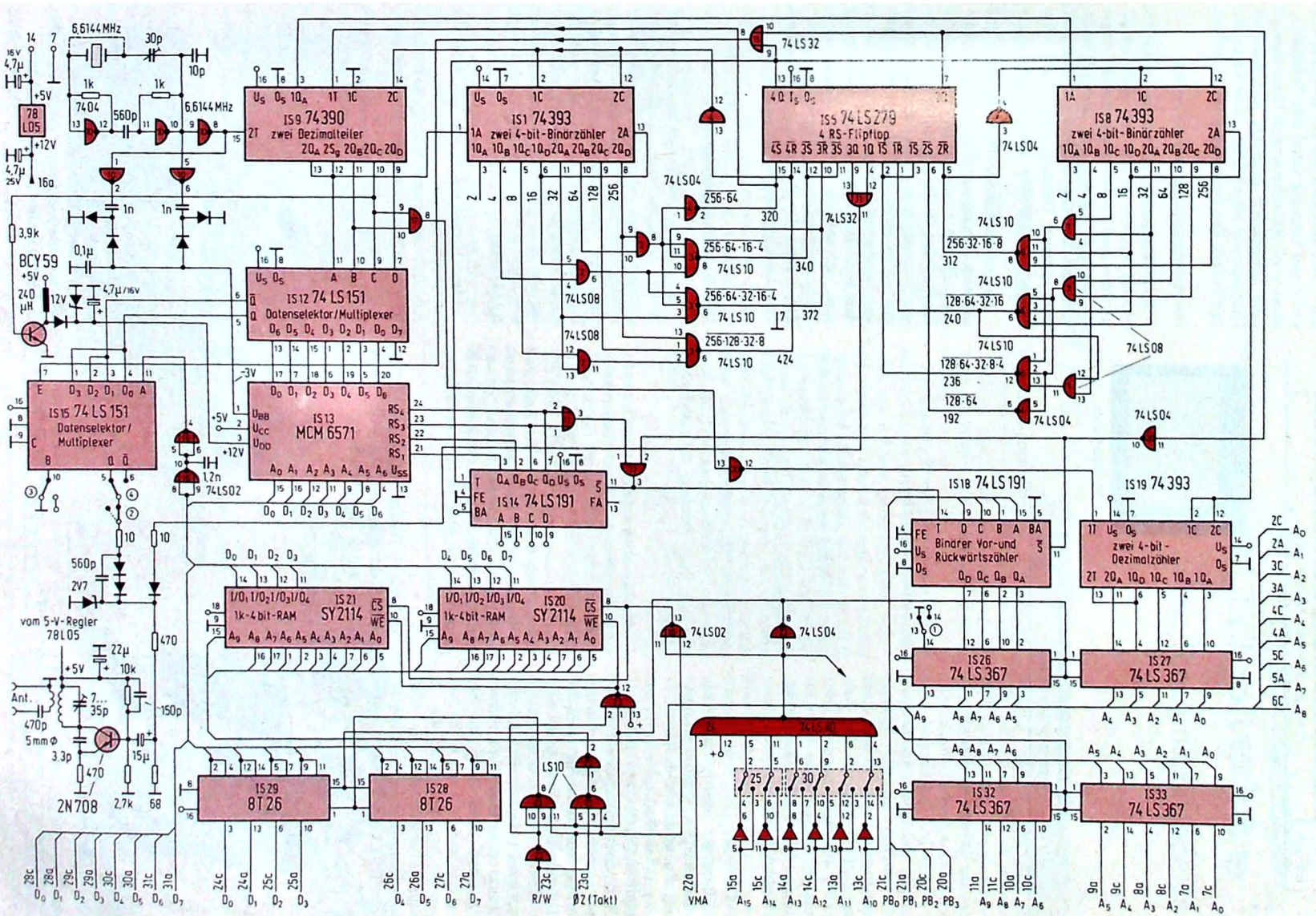


Bild 3. Gesamtschaltung des Bildschirm-Terminals. Die in den Gattersymbolen stehenden Ziffern geben die IS-Nummer an

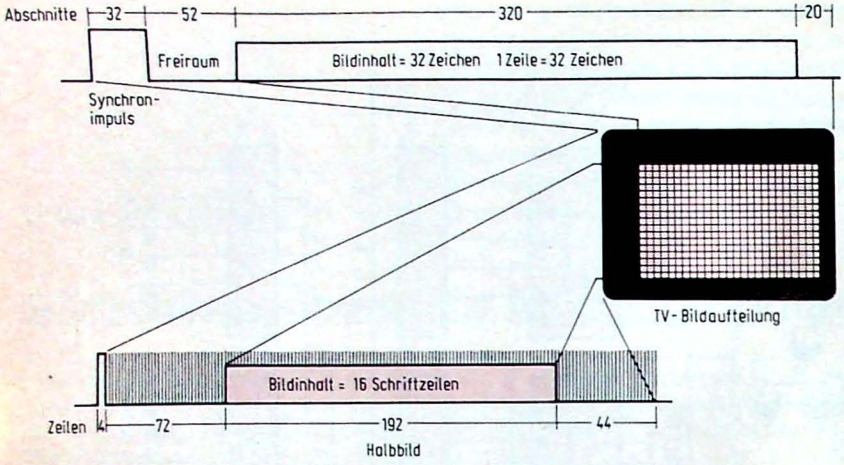


Bild 4. Struktur des Video-Ausgangssignales

Spannung, für den Zeichengenerator MCM 6571 benötigt. Alle drei Versorgungsspannungen, +5V, +12V und –3V, müssen gleichzeitig an den Zeichengenerator angelegt werden. Deshalb werden sie auch auf der Karte erzeugt, um eine fehlerhafte Netzversorgung von außen zu vermeiden.

Die Bildaufteilung

Der Oszillatortakt wird im zweifach Dezimalteiler IS 9 (SN 74390) heruntergeteilt und versorgt damit den Datenselektor-Multiplexer IS 12 sowie mit dem durch 2 geteilten Oszillatortakt den Zeilen- und Bildsynchronimpulsgenerator (IS 1 bis IS 8 und IS 11). Dort werden die Bildgröße, die Zeichenbreite und die Synchronimpulsdauer bestimmt. So wird z.B. eine Zeile in 424 Einzelabschnitte aufgeteilt, wovon 320 für den Bildinhalt und 32 für den Synchronimpuls vorgesehen sind (*Bild* 4). Ein Halbbild selbst besteht aus 312 Zeilen. Davon werden in 192 Zeilen die 16 Schriftzeilen untergebracht. Die Bild- und Synchronimpulse werden über das ODER-Gatter (IS 11, Pin 6) zum Mischer geleitet.

Der Zeichengenerator

Die Schriftzeichen werden im ASCII-Code aufgerufen und mit einer 7x 9-Punktematrix dargestellt. Insgesamt lassen sich mit dem Zeichengenerator MCM 6571 (IS 13) 128 verschiedene Schriftzeichen darstellen, z. B. auch griechische Buchstaben. Über die Adreßeingänge A_0 bis A_6 wird das darzustellende Zeichen abgerufen und über die Select-Eingänge RS1 bis RS4 die von dem Zeichen darzustellende Zeile.

Jedes Zeichen setzt sich aus 9 untereinanderstehenden Zeilen zusammen, und jede Zeile besteht aus 7 nacheinandergeschriebenen Punkten (*Bild* 5). An den Datenausgängen D_0 bis D_6 steht die Information der angewählten Zeile zur Verfügung. Mit dem Datenselektor-Multiplexer (IS 12, SN 74LS151) werden die 7 Datenpunkte der Reihe nach abgefragt und über IS 15 dem Mischer zugeführt.

Da nur 7 Datenleitungen zur Zeichenanwahl genügen, bleibt die 8. Datenleitung des Datenbus frei. Sie dient zur Hintergrunddarstellung und führt zum Datenselektor IC 15. Je nach Zustand der Leitung wird das Schriftzeichen weiß auf schwarzem Hintergrund oder umgekehrt schwarz auf weißem Hintergrund abgebildet. Man kann damit Textstellen besonders hervorheben.

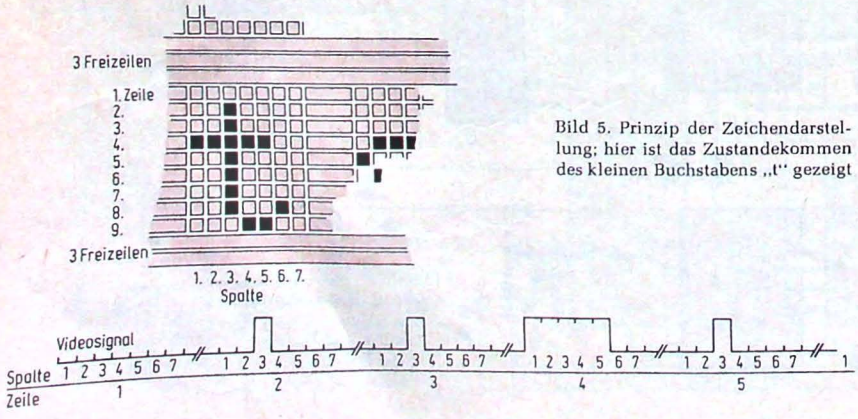


Bild 5. Prinzip der Zeichendarstellung; hier ist das Zustandekommen des kleinen Buchstabens „t" gezeigt

Die Arbeitsspeicheradressierung

Zwei Binärzähler (IS 18 und IS 19, SN 74393) werden durch den Zeichengenerator- und Zeilensynchrontakt angesteuert und wählen aus dem Arbeitsspeicher diejenige Adresse an, die zum momentanen Darstellungsort auf dem Bildschirm gehört.

Da die Adreßdecodierung und Datenselektierung aus den RAMs eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, wird der Binärzähler IS 19 um einige Mikrosekunden vorher angesteuert. Dazu dient das UND-Gatter IS 17. Kurz vor Darstellungsende des letzten Zeichens löst es den nächsten Zähltakt aus. Verwendet man schnellere RAMs, kann diese Taktvoreinstellung wegfallen; allerdings sind die Preise für RAMs stark von der Zugriffszeit abhängig.

Der Arbeitsspeicher

Als Arbeitsspeicher dient die in Heft 10/78 beschriebene 1k-RAM-Karte, wobei 1/2 k genügen würden. Die Bildschirmterminalkarte ist so ausgelegt, daß man den Arbeitsspeicher ohne Hardwareänderungen auf die gleiche Karte legen kann. Es handelt sich hierbei um den gleichen Speicheraufbau wie bei der schon genannten 1-k-RAM-Karte.

Über Miniaturschalter läßt sich die Ansprechadresse einstellen. Der Adreßdecodierraum beträgt 64 k und ist für einen 16-bit-Adressenbus bestimmt.

Da durch die verwendeten Speicher-IS der Speicherbereich nicht zu verkleinern ist, sich aber mit dieser Schaltung nur 1/2 k auf dem Bildschirm darstellen läßt, kann mit dem Schalter am Adreßbuffer (IS 26, SN 74LS367) der Speicherbereich gewählt werden. So wird das 1-k-RAM auf zwei Bildschirmseiten dargestellt.

Man kann aber auch diesen verbleibenden 1/2-k-Speicherteil als normalen Programmspeicher verwenden. Dabei ist allerdings zu beachten, daß sich bei zu häufigem Rechnerzugriff kleine Störungen auf dem Bildschirm bemerkbar machen, da immer nur ein System den Arbeitsspeicher ansprechen kann.

(Schluß folgt

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Beginn einer neuen Ära:

Elektronische Verstärkung für die Wiedergabe

Die bestechende Einfachheit der mechanisch-akustischen Wiedergabe hatte dem klassischen Grammophon die große Verbreitung verschafft. Doch in zwei Eigenschaften blieb es unvollkommen: Seine Lautstärke konnte nur unbefriedigend herabgesetzt werden, ebensowenig wie es auch nicht ohne weiteres auf Saallautstärke zu bringen war. Die Bewegung der Membran und die damit erzeugte Schallenergie wurden ohne Zwischenschaltung einer Verstärkereinrichtung ausschließlich von den Auslenkungen in der Schallrille gesteuert. Die Wiedergabelautstärke konnte man – allerdings in verhältnismäßig engen Grenzen – durch Verwendung entsprechender Nadeln verändern (*Bild 148*). Bei den Schrankgrammophonen ließen sich die Türchen vor dem Trichterausgang schließen, und bei Altmeister Edisons Spitzentruhe war ein Hebel angebracht, über den man eine den Schallaustritt behindernde Blende zur Lautstärkeregelung mehr oder weniger in den Trichter hineinschieben konnte. Als Studenten steckten wir Wollsocken in den Trichter, wenn wir uns abends ohne Veto der Wirtin mit Musik unterhalten wollten.

Die Lautstärkeanhebung war nicht so leicht. Die aus der Schallrille entnehmbare Energie reichte bei weitem nicht aus, um eine Lautstärke zu produzieren, die für einen großen Saal ausgereicht hätte. Das Bedürfnis für solche Vorführungen war da, wie die Geräte in *Bild 149* und *Bild 150* beweisen. Doch das gleichzeitige Abspielen von zwei, drei oder vier Platten mit all seinen Gleichlaufschwierigkeiten kann nur als eine technische Verirrung angesehen werden, ein Notbehelf, dem der Erfolg versagt bleiben mußte. Was man brauchte war eine Verstärkungseinrichtung, die die von der Rille gesteuerte Schallenergie verstärkte.

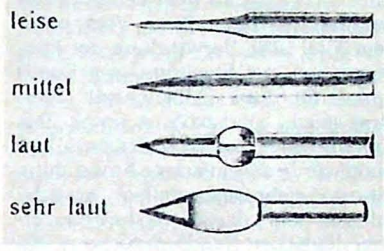


Bild 148. Über Form und Dicke der Nadeln ließ sich die Lautstärke – in Grenzen – beeinflussen. Ein Sortiment, vom Hersteller empfohlen, „weil es sich vorzüglich für Damenstimmen und Streichinstrumente eignet"

Lange bevor man an den Elektronenröhrenverstärker auch nur zu denken wagte, hatte Edison für den Phonographen einen pneumatischen Schallverstärker vorgeschlagen. Das Prinzip seines „Aerophons", angemeldet beim amerikanischen Patentamt am 4. März 1878 und dem Patentamt später auch als Modell eingereicht, entwickelte dann der weltberühmte Erfinder der Überdruckdampfturbine, Sir Charles Angernon Parsons (1854–1931), für die Schallplatte bis zur Perfektion. Das von „His Masters Voice" unter dem Namen Auxetophon gebaute Gerät rief eine Sensation hervor, als man damit im Dezember 1906 die riesige Albert Hall in London „beschallte". Am 12. Mai 1912

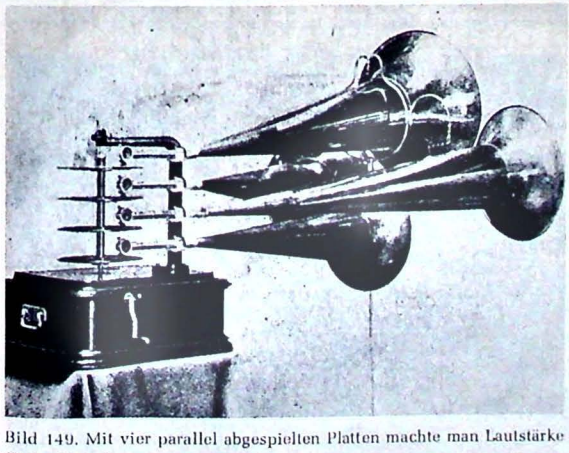


Bild 149. Mit vier parallel abgespielten Platten machte man Lautstärke (Foto: Decca)

Bild 150. Der stolze Besitzer eines „Kaffeehaus-Grammophons"

konnte Tausenden von Besuchern im „Crystal Palace" von Platten noch einmal das Abschiedskonzert der Patti vorgeführt werden. Das Prinzip: Die Grammophonnadel bewegt ein Ventil (eine Blende), das einen von einem Kompressor in den Schalltrichter geleiteten Preßluftstrahl in seiner Stärke im Rhythmus der Tonschwingungen steuert. Das Ergebnis: eine in der Lautstärke fast unbegrenzt steigerbare Schallwiedergabe – daher in Deutschland der treffende Name „Starktonmaschine" für diese Wiedergabegeräte.

In aller Welt entstanden Varianten des Auxetophons (*Bild 151*). Lange Jahre stand eine solche, von den Berlinern als „Windmusikmaschine" bezeichnet im Zirkus Busch in Berlin. Über ein von Pathé gebautes Modell, das Makrophon, aufgestellt 1907 in Wien, kann ich einen zeitgenössischen Bericht bringen [78]:

„Gegenwärtig werden mit dem Apparate in Wien, woselbst das erste Modell im Kärntnerhofe ausgestellt ist, täglich vormittags von 11–12 und nachmittags von 5–6 Konzerte gegeben, die sich stets eines großen Zuspruches erfreuen und deren kostenloser Besuch jedermann freisteht. Es war ein feiner Gedanke des Ausstellers, bei diesen Konzerten nur hochklassische Stücke zur Vorführung zu bringen, um den bloß neugierigen Mob in den ersten Tagen gleich möglichst fernzuhalten, und man muß gestehen, daß dieser Plan glückte. Der Kärntnerhof, dessen Glashalle den Innenraum der größten Wiener Theater noch bedeutend übertrifft, ist gegenwärtig eine der ersten Attraktionen Wiens, und fast täglich fahren verschiedene Sänger vor, deren Stimme aufgenommen wurde, um sich an der eigenen Stimme zu ergötzen, die sie – nicht haben. Die Töne des Makrophons sind in ruhigeren Stunden, wenn der Wagenverkehr nicht allzu lebhaft ist, bis zum Operngebäude hörbar."

Nachdem ein solches Bedürfnis nach der Lautsprecherwiedergabe der Schallplatten gegeben war, hätte man annehmen dürfen, daß 1923 mit der Einführung des Rundfunks auch schon die elektrische Schallplattenwiedergabe, besonders auch als Musikquelle für die Rundfunksender, gekommen wäre. Beim ersten deutschen Rundfunksender Berlin hätte das nahegelegen, war doch die „Vox Schallplattengesellschaft" zur Hälfte Mitinhaberin der „Berliner Funkstunde". Drei Jahre mußten jedoch noch vergehen, bis der Rundfunk elektromagnetisch abgetastete Schallplatten in sein Programm einspielen konnte.

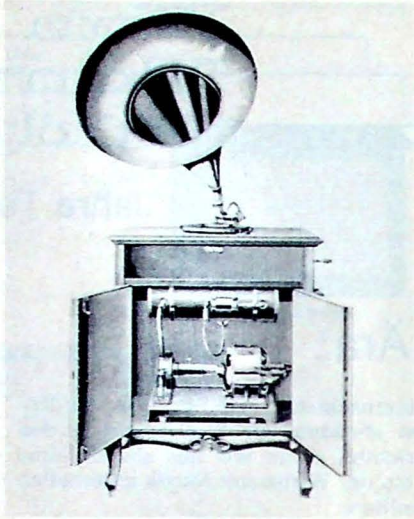


Bild 151. „Stentorphon" heißt dieses vom Kompressor mit Preßluft betriebene Starkton-Grammophon

Vor mir liegt ein Artikel aus dem Jahre 1924 [79], in dem der bekannte Tonfilmmiterfinder Hans Vogt unter dem Titel „Die Verwendung des Phonographen zur Steuerung des Rundfunks" für diese „Möglichkeit" Werbung macht. Dort heißt es noch: „Das Grammophon vor dem Sendermikrophon würde die einfachste Anwendung dieses Verfahrens darstellen". Ich habe mir von dem kürzlich verstorbenen ersten deutschen Rundfunksprecher, Alfred Braun, erzählen lassen, daß man im Vox-Haus tatsächlich gelegentlich ein Grammophon auf einem mit Telephonbüchern erhöhten Stuhl vor das Mikrofon gestellt hat!*)

*) Für die Schallplattendarbietungen von ihrem Sender hatten sich die cleveren Posttechniker schon 1923 einen elektromagnetischen Abtaster aus einem Telefonhörer gebastelt (G. Goebel, FUNKSCHAU 24/1970, S. 855).

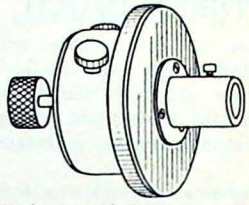


Bild 152. Lautsprechersystem zum Aufstekken auf den Grammophontrichter (um 1925)

Bei den Amateuren hatte das Grammophon schon in den ersten Tagen des Rundfunks eine ganz andere Anwendung gefunden: Man konnte elektromagnetische Schalldosen kaufen (*Bild 152*) oder sie sich aus einem Telephonhörer zusammenbasteln, sie statt der Schalldose an den Grammophontrichter stecken und diesen als Lautsprecher benutzen und das in einer Zeit, als ein Lautsprecher noch Seltenheitswerte hatte (*Bild 153*).

Schlagartig änderte sich jedoch die Situation, als 1926/27 aus Amerika, woher schon zwei Jahre früher die elektromagnetische Schneidtechnik gekommen war, auch der elektromagnetische Tonabnehmer nach Europa kam: die Einspielung von Schallplatten in Rundfunkprogramme war nun gelöst. Federführend für die ersten Entwicklungen waren Ingenieure der Forschungsabteilung der General Electric Comp., besonders Edward Kellogg, der seine Arbeiten 1927 veröffentlichte [80]. Zwei Jahre vorher hatte er schon, auch für die Schallplattenwiedergabe, mit Chester Rice den elektrodynamischen Konuslautsprecher (Rice-Kellogg-Lautsprecher) erfunden [81], einen Lautsprecher, dessen Grundprinzip heute fast ausschließlich verwendet wird. *(Fortsetzung folgt)*

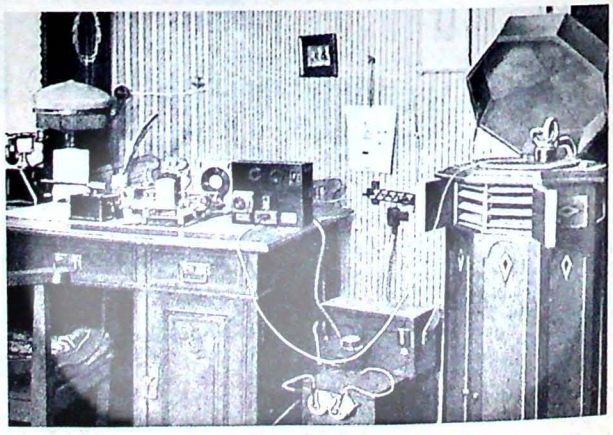


Bild 153. So sah es 1923 bei einem Radiobastler aus. Ein elektromagnetisches System (rechts) bewegt im Rhythmus des Radioempfangs die Nadel der Schalldose eines Grammophons und macht es so zum Lautsprecher

Die vielseitigen Möglichkeiten, die heute die Halbleitertechnik bietet, hat auch das Funkfernschreiben (RTTY) im Amateurfunk stark verändert. Die Mechanik wird weitgehend von der Elektronik verdrängt. Im folgenden Beitrag wird ein Textspeicher mit einer Speicherkapazität von 1024 Zeichen beschrieben, der die Betriebstechnik des Funkfernschreibens vereinfacht und komfortabler gestaltet. Bestimmte Routinetexte belasten den Operator mit einer Arbeit, die ohne weiteres von einem Automaten übernommen werden kann. Da Bauelemente auf dem Markt sind, die so preiswert sind, daß der Selbstbau eines Textspeichers auch für den Amateur sinnvoll wird, können nun RTTY-Begeisterte den Betrieb zum reinen Vergnügen werden lassen.

Wilhelm Peter Schneider
Alfons Brunn

Textspeicher für Fernschreiber

Elektronische Einrichtungen, die bestimmte Routinetexte gespeichert haben und sie auf Abruf in den RTTY-Kanal senden, existieren heute in aufwendigen Tastaturen. Sie benutzen Festwertspeicher (ROM), in die man Texte für immer hineinschreiben kann. Ein bekannter Prüftext, der häufig als gespeicherter Standardtext im Funkfernschreiben verwendet wird, ist: The quick brown fox jumps over lazy dogs back, 0123456789 Test.

Preiswerte Festwertspeicher (ROM) lassen sich nur einmal mit einem Text programmieren, der anschließend nicht wieder gelöscht werden kann. Fehler beim Programmieren dürfen also nicht vorkommen, oder man muß für immer mit ihnen leben. Es gibt natürlich auch weniger preiswerte Festwertspeicher, die nach Bedarf wieder gelöscht werden können, falls der eingeschriebene Text dem Operator nicht mehr gefällt. Das Löschen solcher Speicher mit UV-Licht ist einfach, hingegen gehört zum Programmieren eines neuen Textes ein Programmiergerät. Der Operator kann also nicht in diese Speicher mit seiner Tastatur einfach einen neuen Text einschreiben.

Natürlich möchte jeder Funkamateur seine Texte möglichst selbst gestalten. Eine Sammlung von Festwertspeichern, die Texte für alle Situationen enthalten, könnte eine Lösung darstellen, die jedoch relativ teuer werden kann. Eine ganze Armee von Gedächtnisrobotern, die zu einer leistungsfähigen RTTY-Station gehören müßten, kann eben nicht jeder auf die Beine stellen.

Es leuchtet ein, daß ein Schreib-Lese-Speicher (RAM) zur Unterstützung des Operators einer RTTY-Station am geeignetsten erscheint. In einen solchen Textspeicher kann vor dem Funkbetrieb der geeignete Text mit der eigenen Tastatur eingeschrieben werden. Änderungen sind kurzfristig auszuführen.

Außerdem läßt sich mit Hilfe eines Textspeichers, der mit einem Schreib-Lese-Speicher ausgerüstet ist, eine ganze Bibliothek von Standardtesten für alle Anwendungsfälle des Funkbetriebs nach eigenen Vorstellungen erstellen. Die Bibliothek wird dann mit

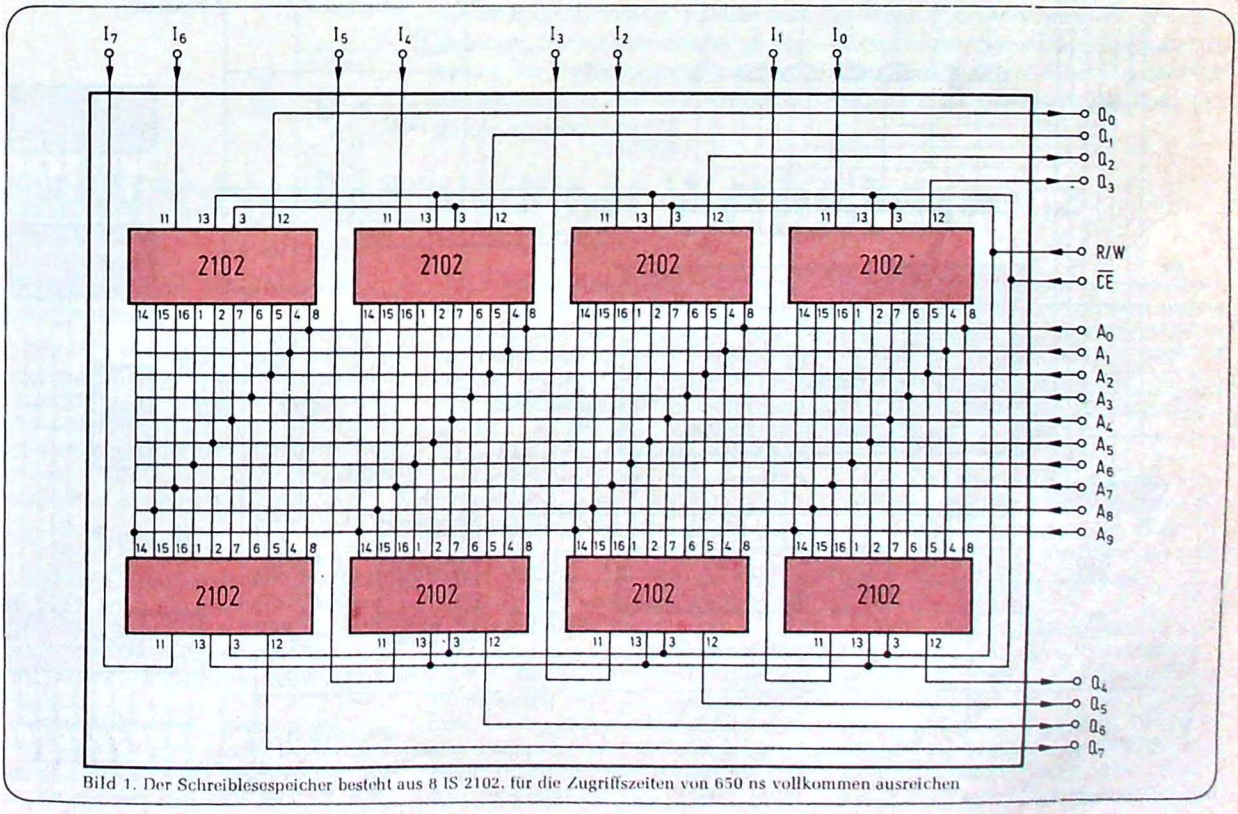


Bild 1. Der Schreiblesespeicher besteht aus 8 IS 2102, für die Zugriffszeiten von 650 ns vollkommen ausreichen

einem Cassettenrecorder gespeichert und die benötigten Textroutinen vor dem Funkbetrieb in den Textspeicher überspielt. In den hier beschriebenen Textspeicher können 1024 Zeichen eingelesen werden. Eine Schreibmaschinenzeile enthält z. B. ca. 80 Zeichen, so daß in den Textspeicher 12 Zeilen eingeschrieben werden können. Diese Speicherkapazität ist für den normalen Funkbetrieb völlig ausreichend.

Der Speicher wird lückenlos vollgeschrieben. Die einzelnen Teiltexte sind durch Stoppbefehle, die der Textspeicher beim Ausschreiben erkennt, getrennt. Die Stoppbefehle werden am Ende eines Textes mit der Stopptaste erzeugt. Vom Tastenfeld können Zeichen im beliebigen Code in den Textspeicher eingeschrieben werden. Jedes Zeichen darf allerdings nur aus einem 7-bit-Codewort bestehen.

Der Textspeicher bietet folgende Betriebsmöglichkeiten:

1. Ausschreiben vom Tastenfeld
2. Einschreiben in den Speicher mit dem Tastenfeld
3. Suchen eines bestimmten Textes
4. Ausschreiben von Routinetexten aus dem Textspeicher.

Der Schreiblesespeicher ist in *Bild 2* als Blocksymbol dargestellt. Der 1-kByte-Speicher ist mit statischen Schreiblesespeichern vom Typ 2102 aufgebaut. An die Zugriffszeit werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Zugriffszeiten von 650 ns bis 1000 ns werden ohne Schwierigkeiten von der Schaltung akzeptiert.

Da der Speicher insgesamt 1024 Zeichen zu 8 bit aufnehmen soll, sind entsprechend 8 x 2102 Bausteine erforderlich, die in *Bild 1* dargestellt und verschaltet worden sind. Die Schreib-Lese-Eingänge (R/W) müssen von allen IS 2102 gleichzeitig geschaltet werden, sie wurden deshalb auch gemeinsam herausgeführt. Genauso wurde mit den Chip-Enable-Eingängen ($\overline{CE}$) verfahren.

Ausschreiben vom Tastenfeld

Beim direkten Ausschreiben der Tastenfeldinformation (S 1 geöffnet) ist nur die Ausgangsschaltung mit den Schaltgliedern 7408 beteiligt. S 1 ist geöffnet und das einzige Monoflop 74121 eingangsseitig gesperrt. Die H-Impulse, die das Schaltglied 7430 aus der Tastenfeldinformation ableitet und die mit dem nachfolgenden RC-Glied entprellt werden, können das Monoflop nicht triggern. Am $\overline{Q}$-Ausgang entsteht infolgedessen kein L-Impuls, so daß der Schreib-Lese-Speicher (RAM) gesperrt bleibt. Die Tri-State-Ausgänge des RAM sind hochohmig und an den Ausgängen der ODER-Torschaltung liegt H-Potential.

Einschreiben mit dem Tastenfeld

Im Ruhezustand liegen die Eingänge I_0 bis I_6 auf H-Potential (S 1 geschlossen). Beim Schreiben werden die Eingänge entsprechend des verwendeten Codes und des gesendeten Zeichens auf L-Potential gezogen. Wie schon erwähnt, reagiert das Schaltglied 7430 auf ein L-Potential am Eingang mit einem H-Signal am Ausgang. Bei einem nicht entprellten Tastenfeld würde der H-Impuls am Ausgang des 7430 zur Ansteuerung des Monoflops ungeeignet sein. Das folgende RC-Glied sorgt für ein entprelltes Signal, auf das das Monoflop mit einem definierten L-Impuls antwortet. Ohne dieses RC-Glied gibt das Monoflop beim Drücken und beim Loslassen einer Taste des Tastenfeldes jeweils einen L-Impuls ab. Die Tastenfeldinformation würde somit zweimal in den Speicher eingeschrieben.

Am Ende eines Textes wird dieser durch einen Stoppbefehl, den die Stopptaste in den Speicher einschreibt, gekennzeichnet. In der Schal-

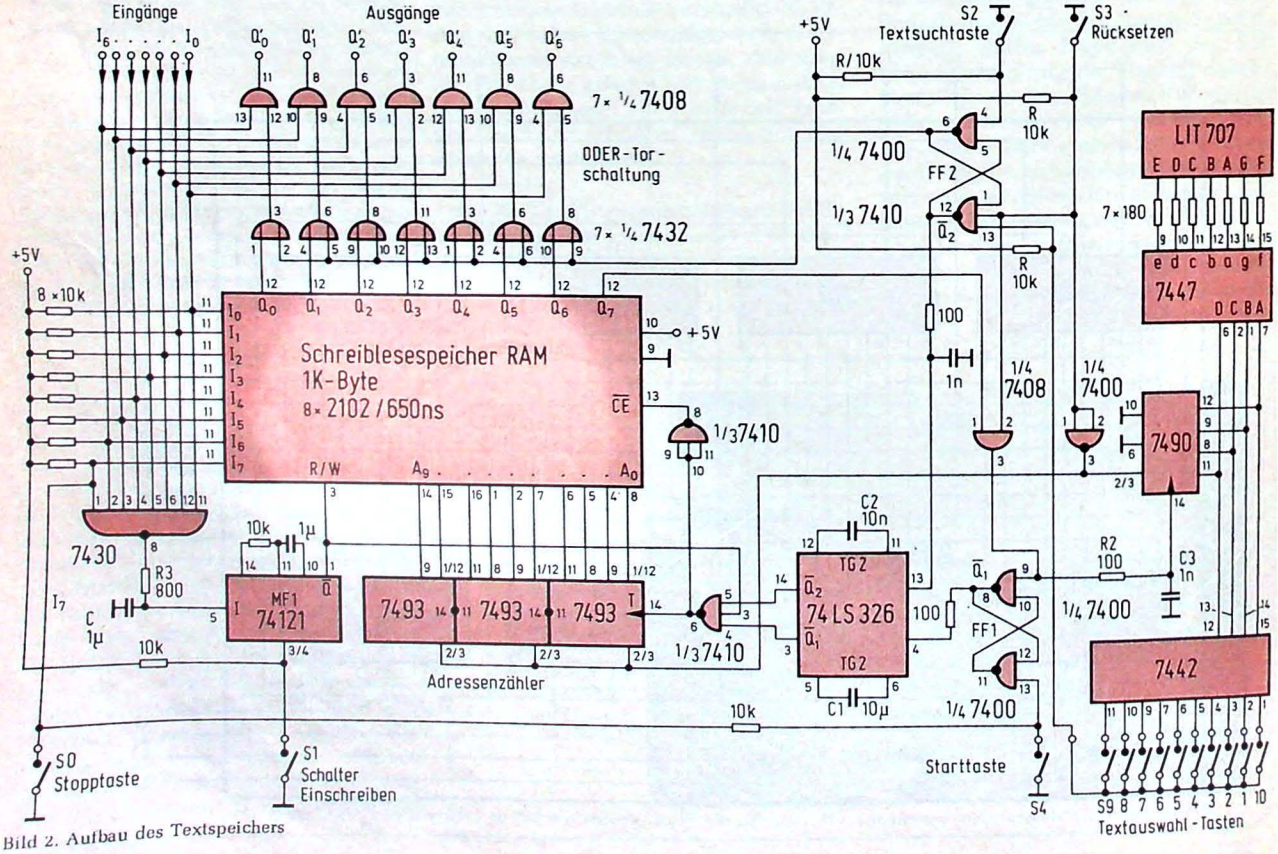


Bild 2. Aufbau des Textspeichers

tung ist leicht ersichtlich, daß bei geschlossener Stopptaste der Eingang I 7 des Speichers auf L-Potential gelegt wird.

Suchen eines Textes

S 3 setzt zuerst alle Zähler und Flipflops zurück (S 1 geöffnet) und sorgt damit für einen definierten Anfangszustand in der Schaltung. Die eingeschriebenen Texte sind gedanklich mit Null beginnend fortlaufend durchnumeriert. Somit steht der 1. Stoppbefehl am Ende des Textes 0 und am Anfang des Textes 1. Der 1. Stoppbefehl kennzeichnet also den Anfang des Textes 1. Der Suchvorgang eines Textes wird mit dem Schalter S 2 eingeleitet, der das FF 2 setzt und damit den schnellen Taktgenerator TG 2 im 74LS326 startet. Dieser Taktgenerator setzt den Adressenzähler weiter. Der Speicher wird bei geschlossener ODER-Torschaltung ausgelesen. Die ausgelesenen Stoppbefehle setzen den Ausgang Q 7 für die Zeit des Auslesens auf L-Potential. Zu jedem Stoppbefehl gehört also am Ausgang Q 7 des RAMs ein L-Impuls, der den Zähler 7490 mit seiner negativen Flanke taktet. Die Adressen des BCD-Dezimal-Decorders (7442) liefert der 7490.

Bei geschlossener Textauswahltaste 5 wird der schnelle Taktgenerator TG 2 mit dem 5. gelesenen Stoppbefehl angehalten. Diesen Stopp bewirkt der Ausgang 6 des 7442, dessen L-Potential über die Textauswahltaste 5 das FF 2 zurücksetzt und damit den Taktgenerator TG 2 anhält. Der Adressenzähler adressiert bei diesem Stand die Speicherzelle, die das 1. Zeichen des Textes 5 enthält.

Ausschreiben aus dem Textspeicher

Das Ausschreiben des Textes 5 (S 1 geöffnet) wird mit der Starttaste ausgelöst, die bei geschlossenen Kontakten das FF 1 setzt und damit den langsamen Taktgenerator TG 1 im 74LS326 startet. Der Ausschreibvorgang wird nur dann durch den nächsten Stoppbefehl beendet, wenn bis dahin die Starttaste wieder geöffnet ist. Der Schreib-Lese-Speicher wird ausgelesen, wenn das Taktsignal auf L-Potential liegt. Nur in dieser Zeit ist der $\overline{CE}$-Eingang des Speichers aktiviert. Der R/W-Eingang steht beim Ausschreiben immer auf Lesen (H-Potential), weil S 1 geöffnet ist. Das beim Ausschreiben zurückgesetzte FF 2 sorgt für eine geöffnete ODER-Torschaltung (7432).

Praktische Erprobung

Die Erprobung erfolgte an der Station von DK 1 RF und zeigte gute Ergebnisse. Selbst bei einer Hf-Sendeleistung von ca. 500 Watt Hf zeigten sich keine negativen Beeinflussungen des Textspeichers. Bei sinnvoll ausgewählten Textroutinen war eine deutliche und erfreuliche betriebstechnische Erleichterung festzustellen. Zu Beginn und Ende eines Standardtextes lassen sich sinnvollerweise weitere Informationen (Rufzeichen der Gegenstation, Kontestnummer und Report) von Hand hinzufügen. Platinen sind bei A. Brunn, 33 Braunschweig, Lahnstr. 8, bei Bedarf zu erhalten.

Das beschriebene Gerät eignet sich nicht nur zur schnellen überschlägigen Erkennung von Filterdurchlaßkurven, sondern auch zur Prüfung von Nf-Verstärkern und Lautsprechern. Die Besonderheit der niedrigen Wobbelfrequenz gestattet eine direkte Verfolgung des Frequenzganges mit einem Zeigermeßgerät. Durch Erhöhung der Wobbelfrequenz ist es aber auch möglich, ein Oszilloskop zur Darstellung des Frequenzganges zu gebrauchen.

Arno Lemke

Nf-Wobbler mit niedriger Wobbelfrequenz

Funktions- und Schaltungsbeschreibung

Mit IS 1 wird eine Dreieckspannung erzeugt (*Bild 1*), welche nach entsprechender Verformung den Wobbel-Baustein IS 2 ansteuert. Die Frequenz der Dreieckspannung wird durch den Kondensator über Pin 5/6 und den Widerstand Pin 7/Masse bestimmt.

$$fo = \frac{1}{RC} \approx 0{,}04\ \text{Hz}.$$

Mit dem Spannungsteiler 2 x 47 kΩ an Pin 3 wird das Gleichspannungsniveau des Ausgangs auf 0,5 U_b eingestellt. Das Potential an Pin 1 bestimmt die Größe der Ausgangsamplitude an Pin 2.

Eine zeitlineare Änderung des Steuerstromes als eine Funktion der Dreieckspannung, etwa bei direkter Ansteuerung der IS 2 von der IS 1, hätte einen ungünstigen Frequenzmaßstab zur Folge, weshalb die Dreieckspannung über den Transistor BC 115 so verformt wird, daß ihr Verlauf etwa exponentiell wird (*Bild 2*). Damit erreicht man eine konstante Durchlaufzeit von ca. 3,8 s pro Dekade. Amplitude und Form des modifizierten Dreiecksignals werden mit den beiden Potentiometern 50 kΩ (Arbeitspunkt) und 5 kΩ (Amplitude) festgelegt. *Bild 3* zeigt hierzu die Steuerspannung am Kollektor des BC 115.

Die Spannungsänderung über der Kollektor-Emitter-Strecke des BC 115 und damit die Stromänderung über Pin 7 (8) der IS 2 stehen in direktem Zusammenhang mit der Frequenzänderung. Da dieser Anschlußpunkt auf einem Potential von +3 V liegt, ist der Stromverlauf in Bild 2 gegenüber dem Spannungsverlauf von Bild 3 invertiert. Die Stromänderung ist eine Folge der gesteuerten Innenwiderstandsänderung des BC 115. Der Wobbelbereich 10 Hz...20 kHz entspricht einem Verhältnis von 2000 : 1. Die entsprechenden Steuerströme für die Eckfrequenzen sind 1,5 µA und 3 mA.

Für die frequenzbestimmende Kapazität zwischen den Pins 5 und 6 der IS 2 ergibt die Rechnung einen Wert von 48 nF. In der Praxis wird man also einen 47-nF-Kondensator wählen.

Der 1-µF-Elektrolyt-Kondensator an Pin 10 wird bei beiden IS zur Entkopplung der Referenzspannungsquelle benötigt (*Bild 4*). Pin 11 (Rechteckausgangsspannung) bleibt frei. Mit dem 500-Ω-Potentiometer wird der geringste Klirrfaktor eingestellt. Mit dem 22-kΩ-Einstellregler über Pin 15/16 wird

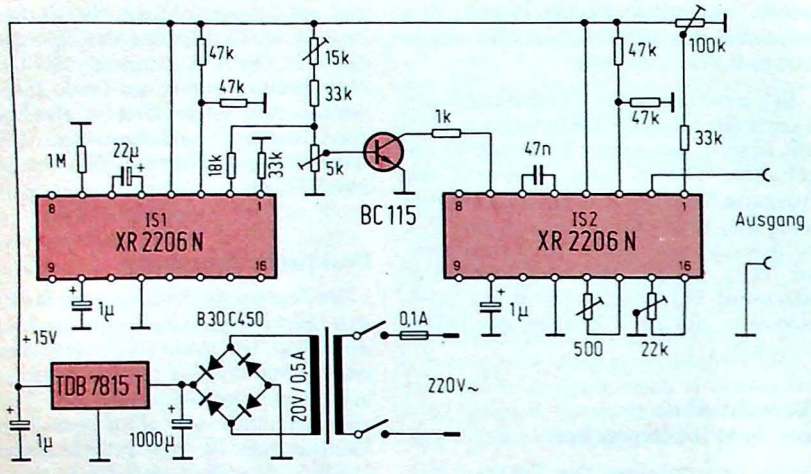


Bild 1. Schaltbild des Nf-Wobblers

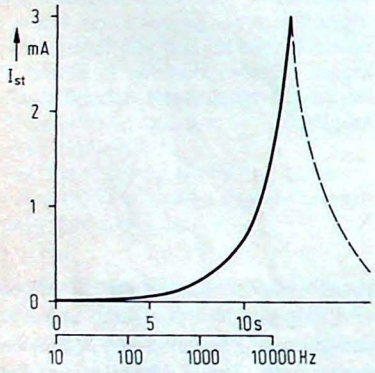


Bild 2. Durch den exponentiellen Charakter des Steuerstroms ist die Durchlaufzeit für alle Dekaden konstant

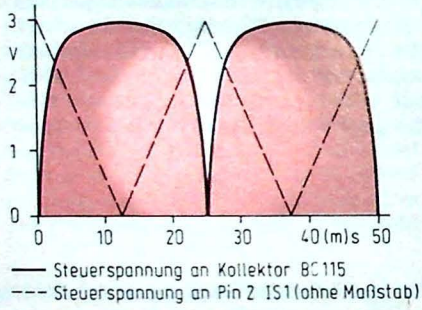


Bild 3. Diese Kurven gelten für eine Wobbelfrequenz von 40 Hz

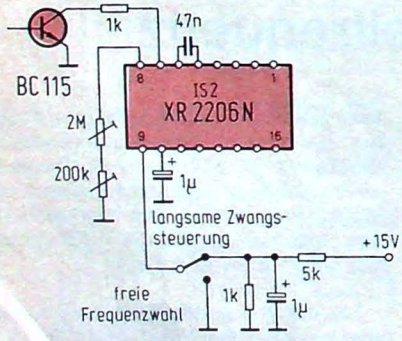


Bild 4. Umschaltung Wobbler – Tongenerator

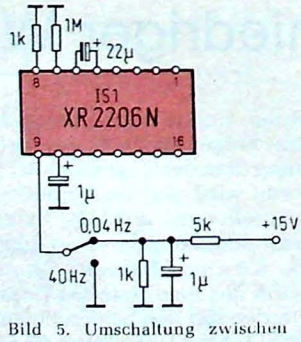


Bild 5. Umschaltung zwischen zwei Wobbelfrequenzen

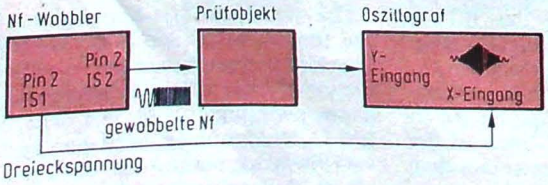


Bild 6. Die Ausgangsimpedanz beträgt etwa 600 Ω

Umsonst...

...brauchen Sie für unsere Rubrik P & H nicht gerade zu schreiben: 200 DM erhalten Sie für jede veröffentlichte Druckseite. Wenn Sie eine Schaltung mit besonderem „Pfiff" haben, die von uns als Schaltungskniff deklariert wird, brauchen Sie für diese 200 DM nicht einmal eine Seite zu füllen.

Die FUNKSCHAU sucht laufend Manuskripte für nachbausichere Bauanleitungen in Form von Schaltungsvorschlägen und dem notwendigen Text zur Erläuterung; Platinen-Layouts sind willkommen, aber nicht Bedingung.

Sie vereinfachen sich und uns die Arbeit, wenn Sie sich zunächst einmal unsere Autoren-Richtlinien zusenden lassen. Adresse: FUNKSCHAU-Redaktion, Postfach 37 01 20, 8000 München 37. Tel. (0 89) 5 11 73 15.

die Symmetrie der Ausgangsspannung eingestellt.

Abgleich

Man lege den Y-Eingang des Oszilloskops an den Kollektor des BC 115 und schalte bei interner Triggerung auf den Zeitmaßstab 5 ms/Tl. Wie in *Bild 5* gezeigt, erhöht man die Wobbelfrequenz, indem man Pin 9 auf Masse und einen 1-kΩ-Widerstand von Pin 8 nach Masse legt. Durch wechselseitigen Abgleich der beiden Potentiometer, 15 kΩ und 5 kΩ, kann man nun die optimale Kurvenform einstellen. Indem man die Masseverbindung an Pin 9 aufhebt, kann man bei niedriger Wobbelfrequenz die Eckfrequenzen kontrollieren.

Die IS XR 2206 N bietet außerdem die Möglichkeit, durch entsprechenden Pegel an Punkt 9 jeweils Pin 7 oder 8 zu aktivieren und damit voneinander unabhängige Funktionen auszulösen. Hiervon wurde bereits beim Abgleich Gebrauch gemacht. Ist Pin 9 frei oder sein Pegel höher als +2 V (H), so wird Pin 7 aktiviert. Liegt Pin 9 an Masse oder ist die Spannung kleiner als +1 V (L), so wird Pin 8 aktiviert. Es kann also entweder im Sinusteil (IS 2) die Frequenzänderung über Pin 7 durch die modifizierte Dreiecksspannung zwangsgesteuert werden, wobei dann Pin 9 entweder offen bleibt oder über einen Schalter an +2 V gelegt wird, oder aber z. B. eine andersartige Frequenzeinstellung über Pin 8 erfolgen, wenn Pin 9 an Masse liegt.

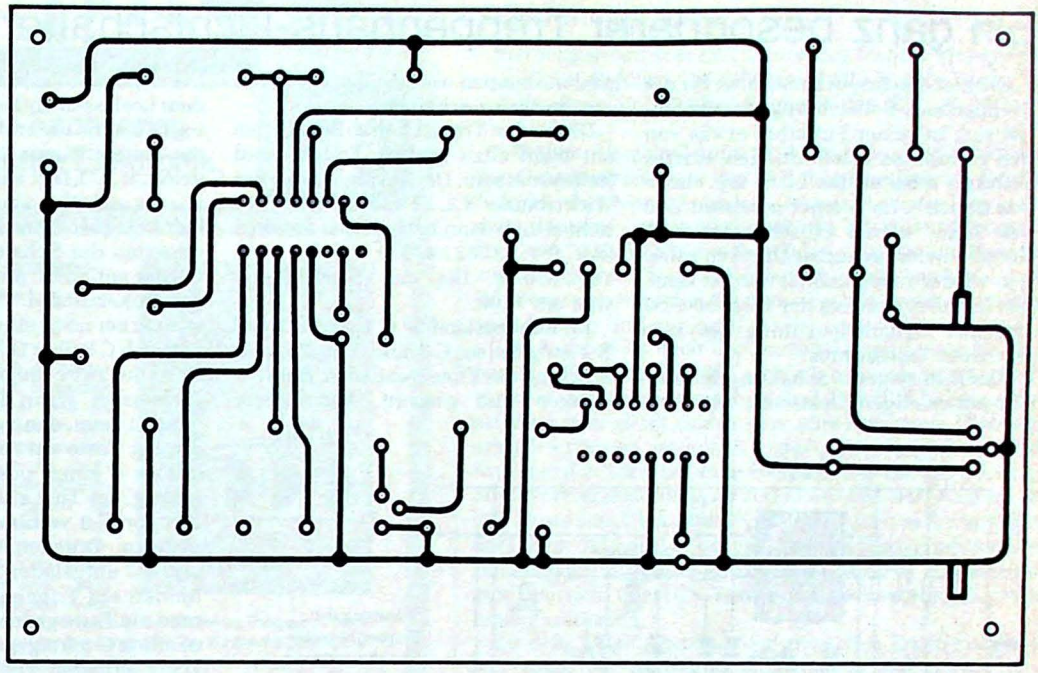


Bild 7. Lötseite der Platine

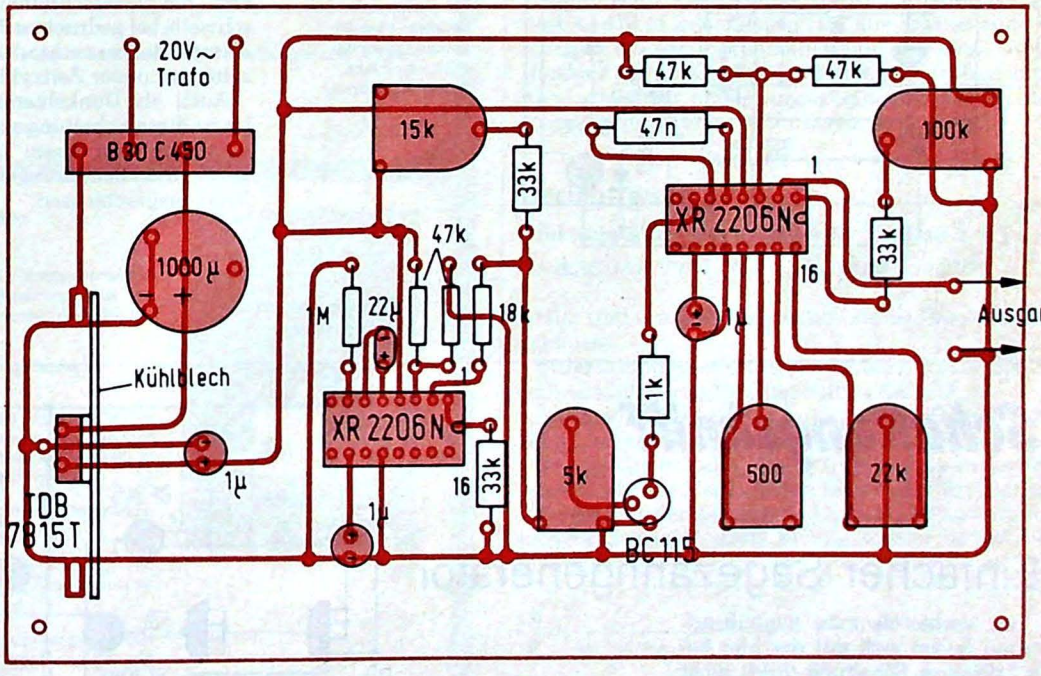


Bild 8. Bestückungsseite

So zeigt Bild 4 die Möglichkeit einer Umschaltung von langsamer Zwangssteuerung auf freie Frequenzwahl an der IS 2. Das Potentiometer 2 MΩ dient dann der Frequenzgrobeinstellung, während das Potentiometer 200 kΩ zur Feineinstellung der gewünschten Frequenz verwendet werden kann.

Auch an der IS 1 kann in gleicher Weise eine Änderung der Wobbelfrequenz erzielt werden, was z. B. für den beschriebenen Abgleich erforderlich ist. Die Aktivierung von Pin 8 erfolgt durch L-Pegel (Masse) an Pin 9, außerdem durch einen Widerstand von 1 kΩ an Pin 8 gegen Masse. Die Wobbelfrequenz beträgt dann ca. 40 Hz. Schaltet man in Serie zum Widerstand 1 kΩ ein Potentiometer von etwa 10 kΩ, kann man die Wobbelfrequenz von etwa 4...40 Hz regeln. Die Triggerung des Oszillografen erfolgt hier entweder vom Kollektor des BC 115 oder die Zeitbasis wird durch die Dreiecksspannung von Pin 2 der IS 1 dargestellt (*Bild 6*).

Bild 7 zeigt die Lötseite der Platine, *Bild 8* die Bestückungsseite. Bei Verwendung eines breitbandigen FM-Generators im Zusammenhang mit diesem Wobbelgenerator lassen sich auch ohne Schwierigkeiten HF-Wobbelgeneratoren aufbauen.

Ein ganz besonderer Treppenhaus-Lichtschalter

Der hier beschriebene Schalter für die Treppenhaus-Beleuchtung unterscheidet sich in seiner Funktion etwas von den gewohnten Ausführungen: Kurzes Drücken schaltet das Licht ein, das – wie üblich – nach einer gewissen Zeit von selbst wieder erlischt oder auch durch wiederum kurzes Drücken jederzeit wieder ausgeschaltet werden kann. Ein längeres Drücken der Taste bewirkt dagegen Dauerbeleuchtung bis zum nächsten Tastendruck.

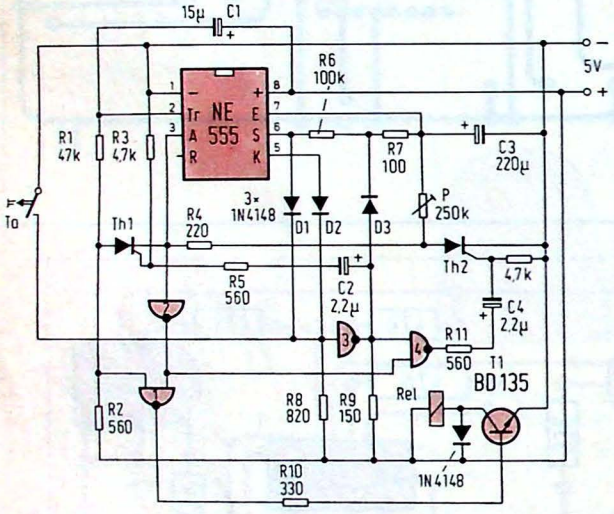
Das *Bild* zeigt die Schaltung der hierfür notwendigen Elektronik. Die Treppenhauslampen werden über ein Relais ein- und ausgeschaltet.

Die beiden Thyristoren sollten Typen mit nicht allzu großem Trigger- und Haltestrom sein. Die genauen Werte der Widerstände R 2, R 4, R 5 und R 11 richten sich dann nach diesen Strömen (R 2, R 4: ca. 82...470 Ω; R 5, R 11: ca. 180...820 Ω). Die vier NAND-Gatter sind ein 7400.

Im Ruhezustand ist C 1 über R 1 und R 2 aufgeladen, C 3 über den Entladeanschluß des Timers entladen. Die Thyristoren sind gesperrt. Beim ersten Drücken der Taste zündet Th 1. Nach dem Loslassen entlädt sich C 1 über R 1 und Th 1 bis unter die Triggerschwelle des Timers. Dieser wird getriggert, Th 1 gelöscht, C 1 lädt sich über R 1 und R 2 wieder auf, C 3 wird freigegeben und lädt sich über P und R 4 auf. Beim Überschreiten der Schaltschwelle wird C 3 wieder entladen, die Schaltung geht in den Ruhezustand. Wird jedoch der Taster vorher noch einmal gedrückt, dann lädt sich C 3 über D 3 und R 7 sofort auf. Wird die Taste lange gedrückt und erst losgelassen, wenn der Timer getriggert werden kann, dann gibt es beim Loslassen der Taste am Ausgang des NAND-Gatters 4 einen positiven Spannungssprung, der Th 2 zündet und ein Aufladen von C 3 verhindert. Erst bei nochmaligem Drücken wird C 3 über D 3 und R 7 aufgeladen. Die Diode D 2 verhindert ein Triggern des Timers, während die Taste gedrückt ist. Dann würde nämlich C 3 freigegeben und sich frühzeitig aufladen. Die Diode D 1 verhindert ein Überschreiten der Schaltschwelle bei gedrückter Taste, um beim Ausschalten zu verhindern, daß gleichzeitig ein neuer Zeitzyklus beginnt.

Auch als Dunkelkammer-Zeitschalter ist diese Schaltung gut geeignet. Da sie sich mit nur einem Taster betätigen läßt, sind Bedienungsfehler weitgehend ausgeschlossen.

Martin Winter



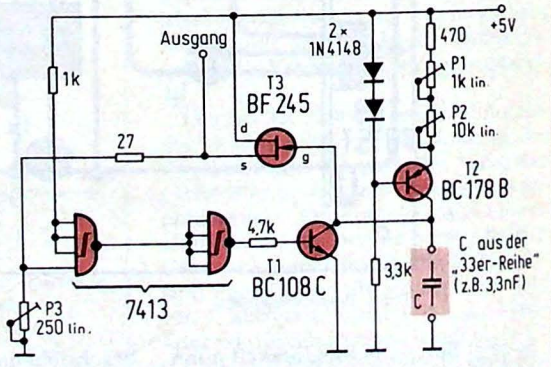
Schaltung der Treppenhaus-Beleuchtungssteuerung. Als Thyristoren eignen sich beliebige Kleinleistungs-Typen; das Relais muß eine 5...6-V-Ausführung sein

Schaltungskniff

Einfacher Sägezahngenerator

Im Verhältnis zum Bauteileaufwand lassen sich mit der hier beschriebenen Schaltung (*Bild*) recht gute Flankensteilheit und Linearität erzielen. Die Ausgangsspannung von ca. 1 V_{ss} reicht oft vollkommen aus. Der Transistor T 2 stellt mit den angeschlossenen Dioden und Widerständen eine Konstantstromquelle dar, die C linear auflädt. Mit dem Trimmer P 3 wird der Generator gestartet, danach wird P 1 so eingestellt, daß man mit P 2 eine Dekade überstreichen kann. Um die Linearität des Ausgangssignals zu erhalten, koppelt man hochohmig über T 3 aus. Überschreitet nun die linear ansteigende Spannung die obere Triggerschwelle der IS 7413, so wird T 1 leitend, und der Kondensator C wird entladen. Dies bewirkt eine Unterschreitung der unteren Triggerschwelle der IS, und der Aufladevorgang von C beginnt erneut. Die Schaltung arbeitet in einem Frequenzbereich von etwa 10 Hz bis 700 kHz zufriedenstellend.

Rainer Storn



Die Rücksetzzeit dieses Sägezahngenerators liegt bei etwa 100 ns

Franzis

Franzis-Verlag München

der große Fachverlag für angewandte Elektronik.

Mikrocomputersysteme

Selbstbau, Programmierung, Anwendung.

Von Rolf-Dieter Klein.

Kaum zu glauben, daß ein Mikrocomputer im Selbstbau hergestellt werden kann! Zunächst muß die Hardware geschaffen werden. Eingabetastatur, Mikroprozessor, Speicher verschiedener Art, Drukker, Sichtgerät, das alles muß zu einer funktionierenden Einheit zusammengeschlossen werden. Und das geht, sogar mit preiswerten, modernen Teilen, die in den Fachhandlungen zu haben sind. – Nun die Software. Da zeigt der Autor mehrere Möglichkeiten auf. Nicht etwa nur ein kleines Programm. Nein, ausführliche Programme werden vorgestellt, die zahlreiche Spiele, mathematische Aufgaben, wissenschaftliche Probleme bearbeiten können. – Als Abschluß und Höhepunkt fügt der Autor Anregungen hinzu, selbst Programme zu schreiben und in dem eigenen Mikrocomputer zu erproben. Was will man mehr?

2., verbesserte Auflage. 159 Seiten mit 133 Abbildungen und 11 Tabellen.

Lwstr-geb. DM 29.–.

ISBN 3-7723-6382-2

Elemente der Elektronik

Transistoren, Operationsverstärker und Mikroprozessoren – das moderne Grundwissen des Elektroingenieurs.

Von Prof. Dr.-Ing. Gerhard W. Schnell.

Das Buch hat die Aufgabe, den Leser in jeden Bereich der modernen Elektronik einsteigen zu lassen. Er ist dort sofort arbeitsfähig.

Das Buch ist vom Inhalt her dreigeteilt:

1. Transistortechnik. Von der p- und n-Leitung zu den integrierten Leistungsverstärkern.

2. Technik der Operationsverstärker. Von den Grundprinzipien zur Regelungstechnik.

3. Digitaltechnik. Vom NAND-Gatter bis zu den Grundprinzipien des Mikroprozessors.

Die Kenntnisse der allgemeinen Elektrotechnik werden vorausgesetzt. Auf dieser Stufe kann der Autor mit Ersatzschaltungen arbeiten, Ableitungen und gebrauchsfertige Formeln heranziehen.

212 Seiten mit 216 Abbildungen. Lwstr-geb. DM 34.–.

ISBN 3-7723-6461-6

Franzis-Fachbücher bekommen Sie durch jede Buchhandlung

DIN-Katalog 1978

Herausgegeben von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. 59. Auflage, 1232 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin und Köln. Preis 55 DM (für Mitglieder des DIN: 27 DM).

Mit dem Ausgabedatum 1978 erschien der DIN-Katalog, das Gesamtverzeichnis der z. Z. bestehenden 16 900 DIN-Normen und Norm-Entwürfe, erstmals zweisprachig, und zwar deutsch – englisch. Er besteht bei einem Gesamtumfang von 1232 Seiten aus folgenden drei Hauptteilen: dem zweisprachigen Sachteil (deutsch und englisch), dem DIN-Nummernverzeichnis und den Stichwortverzeichnissen (deutsch und englisch).

Der Sachteil ist nach der Dezimalklassifikation in Gruppen geordnet, so daß die sachlich zusammengehörenden Normen leichter zu übersehen sind. Das DIN-Nummernverzeichnis ermöglicht es dagegen, eine bestimmte DIN-Norm schnell zu finden. Ist jedoch weder die Sachgruppe noch die Nummer der Norm bekannt, dann können die ausführlichen Stichwortverzeichnisse weiterhelfen. Der DIN-Katalog enthält ferner eine Übersicht über die wichtigsten Sachgruppen der Dezimalklassifikation, ein Literaturverzeichnis, ein Verzeichnis der in fremde Sprachen übersetzten DIN-Normen, eine Übersicht über DIN-Taschenbücher sowie eine ausführliche Einführung.

Zu dem Katalog erscheinen monatlich Ergänzungshefte mit einem Verzeichnis der inzwischen neu erschienenen Normen. Diese Hefte werden von Monat zu Monat akkumuliert, so daß in jedem neuen Heft alle Ergänzungen seit Erscheinen des Katalogs enthalten sind. Auf diese Weise wird stets nur das jüngste Ergänzungsheft als Anlage zum DIN-Katalog benötigt, um sich über den neuesten Stand des deutschen Normenwerkes informieren zu können. Ra.

Berichtigung

Funktechnische Arbeitsblätter Ea 72, Blatt 2.

FUNKSCHAU 1978, Heft 20, Seite 971 und 972

Hier sind u. a. beim Formelsatz einige Druckfehler zu berichtigen.

In der Bildunterschrift zu Bild 8a, auf S. 971, rechte Spalte, muß es statt Kurve 2 richtig heißen *Kurve 3*.

Auf S. 972, linke Spalte, muß es in der Formel in Zeile 8 richtig heißen $\neq 1$, also ungleich 1.

In der rechten Spalte, S. 972, 3. Zeile, müssen die Formeln getrennt werden, also kein durchlaufender Bruchstrich; und außerdem ist der Zähler von U_n in U_h zu ändern, das gilt auch für die nächste Zeile. Richtig müssen die Formeln also lauten:

$$\frac{U_t}{U_i} = \frac{1}{p_n^3 + 2p_n^2 + 2p_n + 1};$$

$$\frac{U_h}{U_i} = \frac{p_n^3}{p_n^3 + 2p_n^2 + 2p_n + 1}$$

$$\text{also } \frac{U_t + U_h}{U_i} = \frac{p_n^3 + 1}{p_n^3 + 2p_n^2 + 2p_n + 1} \neq 1.$$

Schließlich fehlt auf S. 972, rechte Spalte, in der vorletzten Zeile ein Gleichheitszeichen, richtig muß die Beziehung heißen: $t_{ph} = \frac{\varphi}{\omega}$.

Farbfernseh-Service

Sonderbares Streifenbild

Ein fabrikneues modulbestücktes Farbfernsehgerät zeigte einen Bildfehler, wie ich ihn in meiner langjährigen Praxis noch nicht gesehen hatte: Der gesamte Bildschirm war mit etwa 2 mm breiten, grauen bis schwarzen horizontalen Streifen überzogen.

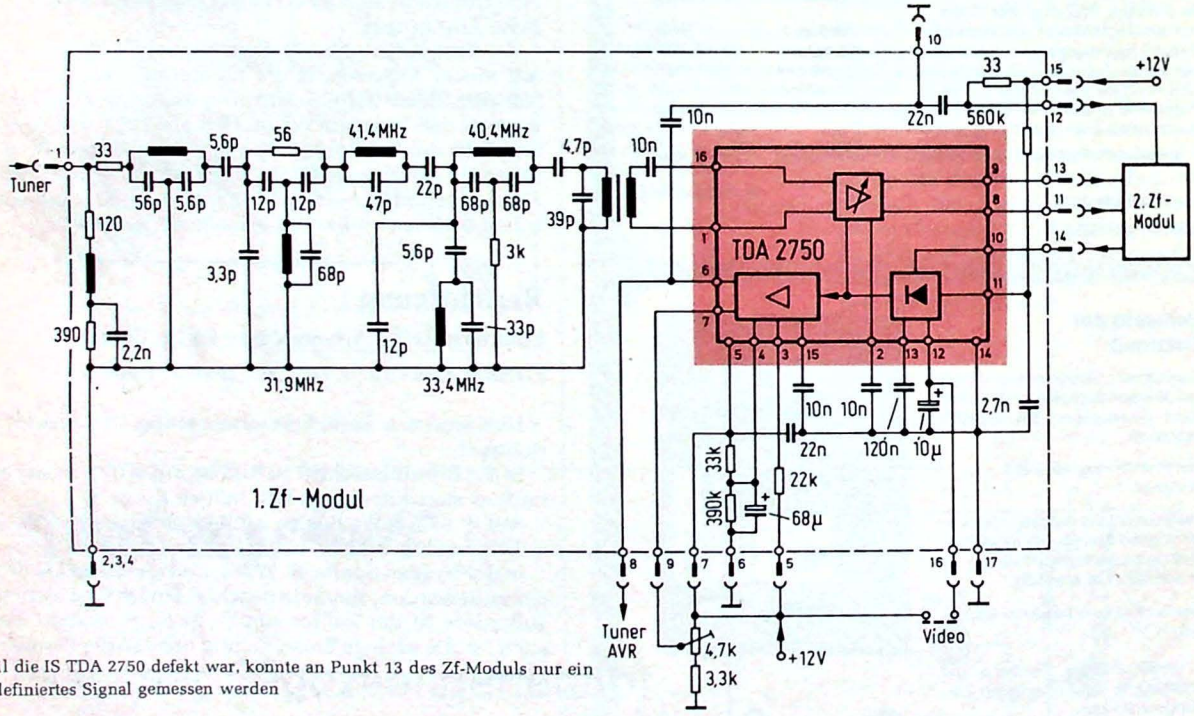
Zunächst schloß ich einen Farbbalken-Testgenerator an. Dabei zeigte sich die interessante Erscheinung, daß bei maximalem Ausgangspegel die Streifen verschwanden und sich ein einwandfreies Farbbalken-Testbild einstellte. Wenn ich das Signal aber nur um 10 dB absenkte, begann das Bild zu zittern. Bei einer weiteren Dämpfung um den gleichen Betrag traten die Streifen wieder auf. Da für das neue Gerät noch keine Austauschmoduln vorrätig waren, wurde die Fehlersuche erschwert.

Das Y-Signal war auf dem Oszilloskop nur verwaschen zu erkennen. Schon am Ausgang des Video-Demodulators konnte ich ein fehlerhaftes Signal feststellen. Die Betriebsspannung des Y-Verstärkers lag innerhalb der zulässigen Grenzen, war aber von zeilenfrequenten Impulsen überlagert. Da das Schaltbild keine Angaben über zulässige Brumm- und Restspannungen enthielt, vermutete ich einen Fehler im Schaltnetzteil. Nachdem ich die in Frage kommenden Kondensatoren auf Kapazitätsverlust untersucht hatte, überprüfte ich die entsprechenden Halbleiter im Netzteil. Weil ich auch hier keinen Erfolg hatte, schloß ich das Schaltnetzteil als Fehlerquelle aus.

Da auch das Austauschen des Tuners vergeblich war, trennte ich den Y-Verstärker vom Zf-Verstärker ab und speiste das Videoausgangssignal des Farbbalkengenerators direkt ein. Auf dem Bildschirm war nun ein einwandfreies Farbbalkenbild zu sehen. Die Vermutung, daß der 1. Zf-Verstärker (*Bild*) fehlerhaft arbeitete, wurde bestätigt. Nachdem ich die IS TDA 2750 im 1. Zf-Modul mit Kältespray behandelt hatte, verschwand der Fehler, bis ich die IS wieder erwärmt hatte.

Vermutlich geriet der Zf-Verstärker innerhalb der IS ins Schwingen oder regelte nicht mehr richtig. Es wäre aber auch denkbar, daß die der Betriebsspannung überlagerten zeilenfrequenten Impulse ungewollt verarbeitet wurden.

Dieter Langbehn



Weil die IS TDA 2750 defekt war, konnte an Punkt 13 des Zf-Moduls nur ein undefiniertes Signal gemessen werden

Neue Druckschriften

Der 60 Seiten umfassende Katalog **Integrierte Schaltungen und Einzelhalbleiter, Gesamtprogramm 1978/79** bietet einen Überblick über die gesamte Breite des derzeitigen Intermetall-Lieferprogramms: integrierte Schaltungen für Mikrocomputer, Speicher, IS für den Bereich der Konsumelektronik in CMOS-, MOS-, Bipolar- und I^2L-Technik, integrierte Stabilisierungsschaltungen, Si-Transistoren, VMOS-Leistungstransistoren, Ge- und Si-Dioden, Z-Dioden, Kapazitätsdioden, Leuchtdioden, Si-Gleichrichter, Triacs. Die für jedes Bauelement angegebenen charakteristischen Kurzdaten ermöglichen eine mühelose Identifizierung und Auswahl. Der Katalog ist gegen eine Schutzgebühr von 2 DM erhältlich (Einzahlung auf Postscheckkonto Karlsruhe Nr. 1305 22-753, Stichwort „Gesamtkatalog"). Die Abgabe an Industriebetriebe erfolgt bei schriftlicher Bestellung kostenlos (Intermetall, 7800 Freiburg).

Bei Electronic 2000 steht jetzt auch eine **Produktübersicht** über Halbleiterbauelemente von SGS-Ates zur Verfügung. Damit setzte das Unternehmen die mit den Firmen Fairchild, General Instruments und AVX begonnene Herausgabe von Produktübersichten fort (Electronic 2000, Neumarkter Straße 75, 8000 München 80).

Im **Katalog 2/78** stellt C & K sein umfangreiches Schalterangebot vor. Zum Vertriebsprogramm gehören ferner Netzfilter sowie Hupen für Signal- und Alarmanlagen (C & K Components GmbH, Ammerseestr. 99, 8021 Neuried b. München).